Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. med. K. P. Schulitz

# BEHANDLUNGSERGEBNISSE BEI DER KONGENITALEN HÜFTDYSPLASIE

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

JUTTA KERNER

1983

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535714_0069

Aus der Orthopädischen Klinik der Universität Düsseldorf
Direktor: Prof. Dr. med. K. P. Schulitz

# BEHANDLUNGSERGEBNISSE BEI DER KONGENITALEN HÜFTDYSPLASIE

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

JUTTA KERNER

1983

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der

Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

gez.: Prof. Dr. Brüster

Referent
gez.: Priv.-Doz. Dr. Lenz

Korreferent
gez.: Priv.-Doz. Dr. Rötzscher

Meinen Eltern in Dankbarkeit

gewidmet

# I N H A L T S V E R Z E I C H N I S


| | | |
|---|---|---|
| 1. | EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG | Seite 1 |
| 2. | ALLGEMEINER TEIL | |
| 2.1 | Definition der angeborenen Hüftgelenksluxation | Seite 2 |
| 2.2 | Ursachen der Hüftgelenksluxation | Seite 2 |
| 2.3 | Schweregrade der Hüftgelenksluxation | Seite 5 |
| 2.4 | Schweregrade der Hüftkopfnekrosen | Seite 7 |
| 2.5 | Behandlungsprinzipien der Aktivspreizhose | Seite 7 |
| 2.6 | Behandlungsprinzipien der Düsseldorfer Spreizschiene | Seite 12 |
| 2.7 | Röntgendiagnostik | Seite 14 |
| 2.8 | Behandlungsindikation | Seite 16 |
| 3. | MATERIAL UND METHODE | Seite 18 |
| 3.1 | Krankengeschichte | Seite 19 |
| 3.2 | Klinische Nachuntersuchung | Seite 19 |
| 3.3 | Röntgenologische Nachuntersuchung | Seite 19 |
| 4. | ERGEBNISSE | Seite 21 |
| 4.1 | Angaben aus Krankengeschichten | Seite 21 |
| 4.2 | Klinischer Untersuchungsbefund | Seite 21 |
| 4.3 | Röntgenologischer Befund | Seite 22 |
| 4.3.1 | Diaphysenhöhe und Diaphysendistanz | Seite 22 |
| 4.3.2 | Der Pfannendachwinkel | Seite 23 |
| 4.3.3 | Der ACM-Winkel | Seite 29 |
| 4.3.4 | Hüftkopfnekroserate | Seite 35 |
| 5. | DISKUSSION | Seite 36 |
| 5.1 | Krankengeschichte | Seite 36 |
| 5.2 | Untersuchungsbefund | Seite 38 |
| 5.3 | Röntgenologischer Teil | Seite 4o |
| 6. | ZUSAMMENFASSUNG | Seite 49 |
| 7. | LITERATURVERZEICHNIS | Seite 51 |

DANKSAGUNG

LEBENSLAUF

## 1. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

Das Ziel der Behandlung der angeborenen Hüftluxation liegt darin, mit funktionellen Behandlungsprinzipien einerseits die anatomische Normalisierung des dysplastischen Hüftgelenkes zu erreichen und andererseits behandlungsbedingte Kopfnekrosen auf ein Minimum zu reduzieren.
Im Rahmen einer Ergebnisstudie der gängigen Behandlungsverfahren des Deutschen Arbeitskreises für Hüftdysplasie (1978) konnte gezeigt werden, daß die Rate der Hüftkopfnekrosen in erster Linie von der Retentionsstellung und -dauer abhängt. Besonders ungünstig erscheint demnach die sog. Lorenzstellung mit 90° Abduktion und 90° Beugung der Beine im Hüftgelenk. Besonders nekrosegefährdet sind demnach nicht so sehr die vollständigen Luxationen, sondern vielmehr die Subluxationen, Luxationen Grad II.
Gerade bei den niedrigen Luxationsgraden finden verschiedene Arten von Spreizhosen oder -schienen Anwendung, die zum Teil noch die Lorenz-Position als Retentionsstellung benutzen. Weite Verbreitung hat die sog. Aktivspreizhose nach BECKER-MITTELMEIER gefunden. Auch an der Orthopädischen Universitätsklinik in Düsseldorf wird sie bei leichten Dysplasien insbesondere im ersten Trimenon verordnet.
Das Ziel der vorliegenden Arbeit bestand darin, die mit der Aktivspreizhose (ASH) behandelten Kinder hinsichtlich der Ergebnisse und der Behandlungskomplikationen zu untersuchen. Zum Vergleich stand ein Kollektiv von Säuglingen zur Verfügung, das mit der Düsseldorfer Spreizschiene (DSS) in abgeschwächter Beuge-/Spreizstellung ebenfalls wegen Dysplasien oder Luxationen behandelt wurde.

## 2. ALLGEMEINER TEIL

### 2.1 Definition der angeborenen Hüftgelenksluxation

Die angeborene Hüftdysplasie scheint in einer nicht ausreichenden (verzögerten) Ossifikation der knorpelig in normaler Form angelegten Pfanne zu bestehen (TÖNNIS, 1978). Bis vor kurzem war man der Meinung, daß die Hüftgelenksluxation vor und während der Geburt sehr selten ist (CAFFEY et al., 1956). Nach WITTENBORG (1964) sollen 98 % der Hüftgelenksluxationen nach der Geburt auftreten.
Heute geht man mehr dazu über (von ROSEN, 1962; BARLOW, 1962; JACOBS, 1966), bei Geburt eine Hüftluxation schon als vorhanden anzusehen. Erst später und damit sekundär soll sich die Hüftdysplasie entwickeln (ANDRÉN, 1962; von ROSEN, 1977).

### 2.2 Ursachen der Hüftgelenksluxation

Für die Entstehung und Ausprägung der Hüftgelenksluxation werden sowohl endogene als auch exogene Faktoren verantwortlich gemacht.

1) Endogene Faktoren
   Bei der angeborenen Hüftluxation handelt es sich, wie der Name schon sagt, um ein vererbtes Leiden.
   Es wird die "Tendenz zur langsameren Entwicklung" der knorpeligen Hüftgelenkspfanne vererbt (verzögerte Ossifikation) (TÖNNIS, 1978).
   Nach den bisher vorliegenden Ergebnissen zur Ätiologie und Pathogenese der angeborenen Hüftdysplasie und -luxation ist zu vermuten, daß es sich um eine multifaktorielle Entstehung handelt mit einer "Entwicklungslabilität des "Merkmals" (IDELBERGER, 1951).
   Neben dieser angeborenen azetabulären Dysplasie wird eine weitere entscheidende Ursache in der vererbten Gelenkslaxizität vermutet (WYNNE-DAVIES, 197o).

Von ROSEN (1977) spricht von einer angeborenen Instabilität des Hüftgelenkes aufgrund einer Erschlaffung der Weichteile des Gelenkes. Die Folge ist, daß der Gelenkskopf mehr oder weniger außerhalb der Gelenkspfanne geschoben werden kann. Wenn der Femurkopf in den ersten Lebensmonaten nicht zentral in der Gelenkspfanne liegt, kommt eine Dysplasie des Azetabulums zur Entwicklung. Die Ursache der kongenitalen Hüftgelenksluxation liegt also demnach nicht in einer primären Dysplasie des Hüftgelenkes (von ROSEN, 1962).
Die Bedeutung endogener Faktoren scheint sich auch in folgenden Tatsachen widerzuspiegeln:

a) Doppelseitigkeit

In 4o % der Fälle findet man eine Doppelseitigkeit des Merkmales (FLEISSNER, 1968; BJERKREIM, 1974; COTTA, 198o). Andere Autoren berichten von einer höheren Prozentzahl. Nach ORTOLANI (1961) sollen alle Luxationen doppelseitig sein.

b) Geschlechtsverschiedene Genmanifestierung

Das Geschlechtsverhältnis männlich : weiblich beträgt ♂: ♀ = 1 : 6 (1:5 bis 1:8) (IDELBERGER, 1951; von TORKLUS, 1967; COTTA, 198o u.a.).

c) Geographische Häufung

In bestimmten Gegenden, den sog. Luxationszentren werden gegenüber der übrigen Bevölkerung deutlich erhöhte Durchschnittswerte der Hüftdysplasie und -luxation gefunden: Sachsen, Oberpfalz, Franken, Sudetenland etc. (von TORKLUS, 1967; COTTA, 198o).

2) Exogene Faktoren
Der Einfluß von Umweltfaktoren auf das Luxationsgeschehen darf trotz der genetischen Manifestierung nicht unterschätzt werden.

In der Literatur der Hüftluxation wird immer wieder von den sog. "zur Luxation führenden Kräften" gesprochen (TÖNNIS, 1978).
Diese zur Luxation führenden Kräfte scheinen praenatal als auch postnatal wirksam zu sein.
Als exogene Faktoren werden nach TÖNNIS (1978) diskutiert:

- die praenatale Beinstellung in der reinen Steißlage,
- die postnatale Beinstreckung,
- die postnatale Beinbeugung, verbunden mit einer Adduktion.

Man hat erkannt, daß Abweichungen von der physiologischen (normalen) intrauterinen Haltung des Foeten, der Anfaltungsstellung - maximale Beugung von Hüft- und Kniegelenk -, luxationsfördernde Wirkung haben.
Eine solche Abweichung stellt die reine Steißlage dar: zum Beispiel gebeugte Hüftgelenke bei gleichzeitiger Kniestreckung.
In dieser Lage kommt es - wie Untersuchungen gezeigt haben - zum Druck des Hüftkopfes gegen den hinteren oberen Pfannenrand.
Der gleiche Mechanismus kann wirksam sein bei Schädellagen, bei denen es zu einer spontanen oder therapeutischen Wendung gekommen ist und bei Schädellagen mit gleicher Beinstellung wie bei reinen Steißlagen (FETT-WEISS, 1973).
Im Vergleich zur Durchschnittsbevölkerung steigt bei der Hüftluxation der Prozentsatz an Steißlagen von 2-3 % auf über 1o % (von TORKLUS, 1967) an. MULLER und SEDDON (1953), RECORD und EDWARDS (1958) sowie CARTER (1964) berichten von 15-16 %, STORCK (194o) von 2o % und VOGEL (19o5) sogar von 25 %.
Ein weiterer selbständiger Risikofaktor für das Luxationsgeschehen besteht nach Ergebnissen von v. TORKLUS (1967) in der Frühgeburt.
In der postnatalen Phase sind allgemein alle diejenigen Einwirkungen auf den Neugeborenen luxationsfördernd, die

bestrebt sind, die Beine aus der physiologischen Sitz- bzw. Hockstellung, wie sie der Trageweise auf dem Körper der Mutter entspricht, hinauszudrängen. Im Gegensatz hierzu steht die Aussage IDELBERGER's (1978), daß bei japanischen Kindern, die auf dem Körper der Mutter getragen werden, Hüftluxationen häufiger vorkommen als hier in Deutschland.
In der postnatalen Beinstreckung, einer exogenen Ursache der Hüftgelenksluxation, wird der Hüftkopf gegen den oberen äußeren Pfannenpol gedrängt. Eine passive Streckung kommt beim Wickeln als auch bei der Bauchlage vor.
ORTOLANI (1948), NAGURA (1955), RECORD und EDWARDS (1958) fanden im Gegensatz zu BARLOW (1962) und RITTER (1973) in den Wintermonaten und im Frühjahr eine größere Anzahl von Luxationsfällen. RECORD und EDWARDS versuchten dies mit dem vermehrten Druck von Decken und Kissen zu erklären, der beinstreckend und somit luxationsfördernd wirken kann. Dieser Erklärung widerspricht wohl die Feststellung ANDRÉN's (1962), daß diese saisonalen Unterschiede auch zu finden sind bei gerade entbundenen Säuglingen.
ANDRÉN macht vielmehr den saisonalen Einfluß auf die Wechselbeziehung der Hormone für die saisonalen Schwankungen der Hüftgelenksluxationsrate verantwortlich.
Der letzte exogene Faktor, nämlich die Beugung, verbunden mit Adduktion, kommt nach TÖNNIS (1978) häufig in Seitenlage vor.

## 2.3 Schweregrade der Hüftgelenksluxation

Die Einteilung der Schweregrade erfolgt nach der vom Arbeitskreis für Hüftdysplasie gegebenen Definition der Luxationsgrade. (Abb. 1).

Grad I: Er umfaßt Dysplasie der Pfanne. Der Kopfkern befindet sich noch im unteren medialen Quadranten.

Grad II: Der Kopfkern ist nach lateral verschoben, außerhalb der Ombrédanneschen Linie stehend, aber noch unterhalb des Pfannenerkers (Subluxation).

Grad III: Der Hüftkopf ist höhergetreten, er steht etwa auf Höhe des Pfannenerkers.

Grad IV: Der Hüftkopfkern steht deutlich höher als der Pfannenerker, eventuell schon Abstützung an Darmbeinschaufel (Sekundärpfanne).

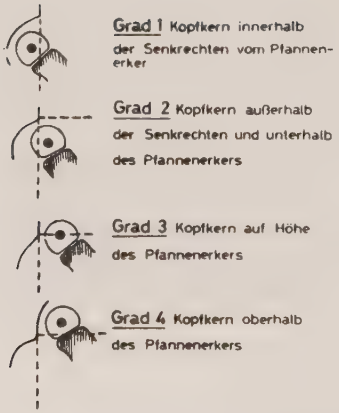



Abb. 1: Die Luxationsgrade

## 2.4 Schweregrade der Hüftkopfnekrosen

Zur Beurteilung der verschiedenen Schweregrade der Hüftkopfnekrosen wird die Unterteilung des Arbeitskreises für Hüftdysplasie herangezogen, die vor allem auf die Arbeit von TÖNNIS und KUHLMANN (1968) zurückgeht.

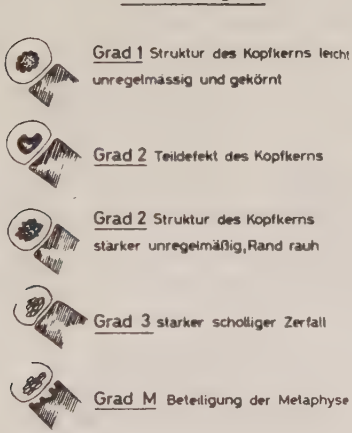



Abb. 2: Die Nekrosegrade

## 2.5 Behandlungsprinzipien der Aktivspreizhose

In der Behandlung der kongenitalen Hüftdysplasie haben sich zwei grundsätzlich wichtige Ergebnisse durchgesetzt.

a) Frühestbehandlung

Die Ergebnisse sind um so besser, je früher die Behandlung einsetzt (BECKER, 1961).

b) Funktionelle Behandlung - gewaltlose Spreizbehandlung

Entscheidend für die funktionelle Behandlung von Dysplasiehüften ist die Tatsache, daß aktive Bewegungen zur Spontanreposition und nachholenden Entwicklung führen können. Es wirken hierbei mechanische und biologische Kräfte zusammen. Es handelt sich um ein typisches Problem der Biomechanik (KRÄMER, 1975).
BECKER (1961) spricht sich in der Dysplasiebehandlung für eine gewaltlose Spreizbehandlung aus. Mit einer schonenden Spreizbehandlung kann die Hauptgefahr der Behandlung, die Hüftkopfnekrose, weitgehend vermieden werden. Für die schonende Frühbehandlung wurde eine große Anzahl an Bandagen, Kissen, Schienen und Lagerungsapparaten entwickelt, die zum Teil nur zur Reposition, zum Teil nur zur Retention dienen. Die Retentionsschienen halten eine Abduktions- und Außenrotationsstellung mit einem gewissen abgesicherten Bewegungsspielraum.
Mit dem Breitwickeln unterstützt man die natürliche Beuge-Spreizhaltung der Hüftgelenke in den ersten Lebensmonaten. In dieser Stellung sind die Hüftköpfe relativ gut in die Pfanne zentriert. Strampelbewegungen aus der zentrierten Mittelstellung heraus bewirken eine rasch nachholende Entwicklung (KRÄMER, 1975).
Hüftdysplasien mittleren und schwereren Grades werden im Rahmen der funktionellen Spreizbehandlung im ersten Lebensjahr nach verschiedenen Methoden behandelt:
Spreizhose nach BECKER (1949),
Bandage nach PAVLIK (1958),
Aktivspreizhose nach MITTELMEIER (1961, 1973).

Die Vorgänger dieser Verfahren sind das Spreizkissen von PUTTI (1929), die Spreizbandage von BAUER (1936) und das Abduktionspolster von FREJKA (1941) (KRÄMER, 1975).
Bei der Spreizbehandlung mit der Spreizhose mit einem breiten starren Steg zwischen den Beinen und Befestigung an den Oberschenkeln durch Schenkelgurte und Seitenverschlüsse müssen gewisse Richtlinien beachtet werden:

In einer zu eng anliegenden Spreizhose mit einem Steg, der bis in die Kniekehlen reicht, liegen die Kinder praktisch in Lorenzstellung. Schäden können entstehen (sh. oben).
Bei zu schmalem Steg haben Adduktions- und Extensionsbewegungen eine luxierende Wirkung auf das koxale Femurende, wenn eine Luxationsbereitschaft vorliegt. Dieser Stegeffekt kann einseitig oder doppelseitig auftreten.

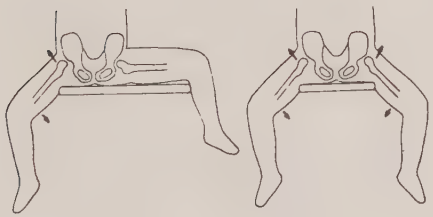


Abb. 3: "Stegeffekt" ein- und doppelseitig bei zu schmaler Spreizhose. Adduktions-Extensions-Bewegungen üben durch Hebelkräfte am koxalen Femurende eine luxierende Wirkung aus.

PEIC (1973) berichtet, daß jedes sechste Kind, welches wegen einer vollständigen Hüftluxation stationär aufgenommen werden mußte, vorher schon mit einer Spreizhose behandelt worden war (KRÄMER, 1975).

Um die Nachteile der Spreizhosenbehandlung auszuschalten, hat MITTELMEIER (1972) eine Aktiv-Spreiz-Hose entwickelt, welche nach seinen Angaben etwas von dem BECKER'schen Spreizhöschen abgewandelt ist.
Das Aktiv-Spreiz-Höschen besteht aus Kunststoff und hat einen nach kaudal divergierenden Bauchteil. Die Oberschenkel sind nicht fixiert und haben ausreichenden Bewegungsspielraum.
Zunächst befinden sich die Kinder mit gebeugten und - je nach Abspreizbehinderung - mehr oder weniger adduzierten Hüftgelenken in der Stellung a.

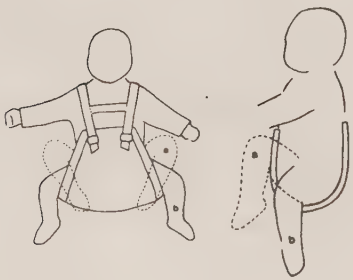


Abb.4: Aktiv-Spreizhöschen nach MITTELMEIER
(Abb. nach KRÄMER, 1975).

Die Beine befinden sich zunächst in Flexions-Abduktionsstellung (a). Durch Extensionsbewegungen beim Strampeln werden die Beine in die Beuge-Spreizstellung (b) dirigiert.

Jede Strampelbewegung hat gleichzeitig eine abduzierende Wirkung, da die Oberschenkel entlang dieser schiefen Ebene des vorderen Spreiz-Hosenrandes nach dorsal in zunehmende Abduktionshaltung (b) fallen können.
Auch in der Endstellung (b) haben die Oberschenkel durch die breite Seitenöffnung der Hose noch genügend Bewegungsspielraum.
Durch die fehlende Fixierung der Oberschenkel kommt es auch nicht zum Stegeffekt bei zu kleiner Spreiz-Hose.
Bei Extensions- und Adduktionsbewegungen können Körper und Oberschenkel nach oben ausweichen, so daß der eventuell zu schmale Steg nach kaudal geschoben wird. Dabei dürfen allerdings die Schultergurte nicht zu eng angelegt werden (KRÄMER, 1975).
Das Höschen soll möglichst ganztägig getragen werden.
Röntgenkontrollen finden im Abstand von 2 - 3 Monaten statt. Die Dauer der Spreizhosenbehandlung beträgt durchschnittlich 3 - 4 Monate (TÖNNIS und TREDE, 197o).
Was die Hüftkopfnekroserate bei der Behandlung mit der Aktiv-Spreiz-Hose betrifft, so findet man die unterschiedlichsten Angaben in der Literatur.
MITTELMEIER (1973) hat praktisch gar keine Kopfnekrosen beobachtet.
TÖNNIS und TREDE (197o) haben bei ihren Statistiken eine Nekroserate von 2 %.
BECKER berichtete 1962, nach mehr als zehnjähriger Erfahrung, von ca. 1o % Kopfumbaustörungen, wobei er jede geringste, auch vorübergehende Abweichung berücksichtigt hat. 1969 waren es bei strenger Beurteilung 2,9 % Kopfumbaustörungen.
An der Universitätsklinik Göttingen soll sogar der Nekroseanteil von weniger als 1 % bei Luxationsgrad I auf 5o % bei Luxationsgrad II ansteigen (TÖNNIS, 1978).
Die Anzahl der anatomischen Heilungen beträgt nach BECKER (1961) für Dysplasien 92 %.

Es besteht folgende Relation zwischen Behandlungsbeginn und anatomischer Heilung:

| | | |
|---|---|---|
| 2. - 3. Lebensmonat | = | 96 % |
| 4. - 6. Lebensmonat | = | 84 % |
| nach 6. Lebensmonat | = | 73 %. |

Schon bei einem Behandlungsbeginn im zweiten Trimenon sinkt der Prozentsatz der anatomischen Heilung erheblich (BECKER, 1964).
TÖNNIS und TREDE (197o) stellten fest, daß sich die Pfannendachwinkel nach eineinviertel Jahren kaum noch ändern, die Wirksamkeit der Spreizhose also im zweiten Lebensjahr rasch nachläßt (TÖNNIS, 1978).
IDELBERGER (1978) hält eine Spreizhosenbehandlung bis zum achten Lebensmonat für angezeigt, da danach mit zunehmendem Alter die Strampelmotorik nachläßt.

## 2.6 Behandlungsprinzipien der Düsseldorfer Spreizschiene

Die DSS, von LENZ und JANSEN an der Orthopädischen Klinik in Düsseldorf entwickelt, dient ausschließlich der funktionellen Retention von kindlichen Luxationshüften aller Schweregrade.
Nach LENZ (1979) besteht das Prinzip der Schiene darin, die Beinchen in der wenig traumatisierenden abgeschwächten Beuge-Spreizstellung von 6o° Abduktion und 7o° Beugung einzustellen.
Diese Position der Beine reduziert den Gelenkinnendruck, da die Gelenkkapsel nicht wesentlich verwrungen ist, der Zug der Adduktoren vermindert wird und der verbleibende Gelenkdruck durch vollständigen Gelenkschluß optimal verteilt ist.
Aus der Mittelstellung heraus sind Bewegungen in allen Ebenen um 2o° möglich, da die Oberschenkelhalterungen die Beine nicht fest umschließen und zudem eine gelenkige Verbindung zur Bodenplatte aufweisen.
Aufgrund der funktionellen Bewegung ist eine sichere Retention nur möglich durch zwei Antiluxationsdrucke, die einer Reluxation des Hüftgelenkes über den hinteren - oberen Pfannenrand entgegenwirken. Die Oberschenkelhalterungen

der Spreizschiene befinden sich nicht auf dem Niveau der Bodenplatte, so daß durch das Eigengewicht des Kindes Drucke in kranio-kaudaler und dorso-ventraler Richtung als erster und zweiter Antiluxationsdruck auf das koxale Femurende einwirken.
Die DSS ist zweiteilig und besteht aus einer Becken-Oberschenkelfassung und einer schlittenförmigen Konsole. Die Spreizschiene hat zwei bewegliche Oberschenkelfassungen, die mit dem Beckenteil in gelenkiger Verbindung stehen. Hierdurch sind Beugung und Streckung für die Eigenbewegungen des Kindes zwischen 7o° und 9o° freigegeben.

Abb. 5: Düsseldorfer Spreizschiene

Bei Kombination der Spreizschiene mit der schlittenförmigen Liegekonsole hängen die Unterschenkel frei herab, so daß der zweite Antiluxationsdruck verstärkt wird und ein Abstützen der Füße nicht möglich ist. Deshalb wird die kombinierte Spreizschiene für die Retention luxations- bzw. reluxationsgefährdeter Hüften während der Dauer der instabilen Retentionsphase über etwa drei Monate verwendet.
Bei Dysplasie und Subluxation ohne schwere Bewegungseinschränkung und während der stabilen Retentionsphase ist hingegen die Spreizschiene ausreichend. Mit ihr sind Bauch- und Rückenlage möglich, die Kinder können auf dem Arm getragen werden, und unter Umständen auch mit angelegter Schiene laufen. In allen Fällen wird die Retentionsbehandlung ambulant durchgeführt.
Nach den Ergebnissen von LENZ (1979) betrug das Durchschnittsalter der Kinder bei Behandlungsbeginn 6 Monate. Bei leichten Dysplasien betrug die Retentionszeit durchschnittlich 6 Monate, bei Dysplasien und Subluxation 9 Monate.
Hüftkopfnekrosen traten bisher nicht auf (LENZ, 1979).

## 2.7 Röntgendiagnostik

Eine zuverlässige Hüftdysplasie-Diagnostik ist nach allgemeiner Auffassung nur radiologisch möglich (BALL, 1979).
Die Auswertung des Röntgenbildes geschieht unter Verwendung von verschiedenen Hilfslinien und -winkeln: (COTTA, 198o)

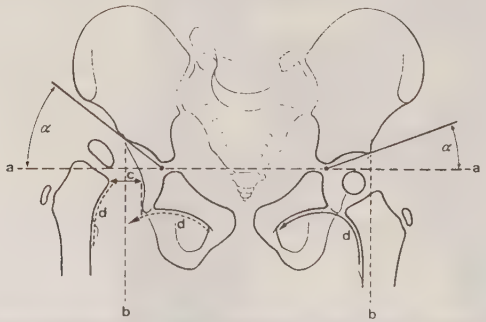



Abb. 6: Röntgenskizze des Beckens bei Hüftluxation rechts.
a) Hilgenreinersche Linie, b) Ombredannsche Linie,
c) Abstand zwischen Diaphysenstachel und Os ischii,
d) Ménard-Shentonsche Linie, α) Azetabulumwinkel
(COTTA, 198o)

Der Pfannendachwinkel $\alpha$ nach HILGENREINER gibt die Steilheit der Pfanne bzw. deren Dysplasie an. Der Winkel wird gebildet von der HILGENREINER'schen Linie und einer Geraden zwischen Berührungspunkt der HILGENREINER'schen Linie und Os ilium in der Y-Fuge und Pfannenerker.
Der ACM-Winkel nach IDELBERGER und FRANK (1952) ist ein Maß für die Pfannentiefe. Zur Konstruktion werden Pfannenerker (A) und kaudaler Pfannenrand (D) durch eine Gerade verbunden. Im Mittelpunkt der Strecke AD errichtet man das Lot in Richtung Azetabulum. Dieses schneidet den Pfannengrund in C (IDELBERGER und FRANK, 1952).

| Alter (Jahre/Monate) | Mädchen | | Zahl | Jungen | | Zahl |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | rechts | links | | rechts | links | |
| 0/1+0,2 | 30,0 ± 5,8 | 30,6 ± 5,5 | 25 | 23,6 ± 4,1 | 27,2 ± 4,0 | 13 |
| 0/3+0,4 | 26,5 ± 4,9 | 27,7 ± 5,5 | 90 | 23,4 ± 4,5 | 24,5 ± 4,6 | 54 |
| 0/5+0,6 | 22,8 ± 4,5 | 24,5 ± 4,8 | 96 | 19,4 ± 4,8 | 22,0 ± 4,8 | 62 |
| 0/7–0,9 | 21,2 ± 4,1 | 22,7 ± 4,2 | 143 | 20,3 ± 4,3 | 21,3 ± 4,1 | 65 |
| 0/10–1/0 | 20,8 ± 3,9 | 22,8 ± 4,3 | 84 | 19,4 ± 3,8 | 21,3 ± 3,9 | 42 |
| 1/1– 1/3 | 20,2 ± 4,4 | 22,1 ± 4,8 | 62 | 18,7 ± 4,4 | 20,3 ± 3,7 | 26 |
| 1/4–1/6 | 20,7 ± 4,3 | 21,8 ± 4,3 | 44 | 19,5 ± 4,3 | 21,6 ± 4,2 | 28 |
| 1/7–2/0 | 19,8 ± 4,3 | 22,0 ± 4,4 | 59 | 16,8 ± 3,8 | 19,1 ± 4,1 | 33 |
| 2/1–3/0 | 18,0 ± 3,8 | 19,5 ± 3,8 | 59 | 16,7 ± 4,3 | 18,5 ± 4,2 | 46 |
| 3/1–5/0 | 14,5 ± 3,4 | 16,6 ± 4,6 | 33 | 14,9 ± 4,3 | 15,8 ± 4,0 | 36 |
| 5/1–7/0 | 15,2 ± 4,1 | 15,8 ± 4,0 | 24 | 12,7 ± 4,1 | 15,4 ± 3,9 | 23 |

Tab. 2: Mittelwerte der Pfannendachwinkel verschiedener Altersstufen unter Angabe der einfachen Standardabweichungen (TÖNNIS und BRUNKEN, 1968)

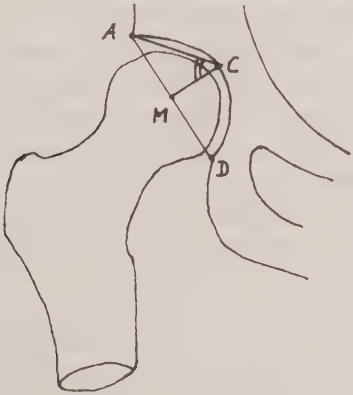



Abb. 7: Konstruktion des ACM-Winkels nach IDELBERGER und FRANK (1952)

Unter der Diaphysen-Distanz versteht man den Abstand zwischen Diaphysenstachel und Os ischii.
Sie beträgt nach COTTA (198o) zumeist 1-2 mm, nie mehr als 5 mm.
Für DEBRUNNER (1978), der einen Mittelwert von 4-5 mm angibt, ist die Diaphysendistanz über 7,5 mm pathologisch, für GEISER (1977) über 6,5 mm.

Die Diaphysenhöhe bezeichnet den Abstand zwischen HILGENREINER'scher Linie und dem oberen Metaphysenpol.
Die Diaphysenhöhe beträgt bei einem gesunden Hüftgelenk zwischen 8-1o mm (DEBRUNNER, 1978). Pathologische Werte nimmt sie an, wenn sie unter 8 mm (GEISER, 1977) bzw. unter 5-6 mm (DEBRUNNER, 1978) liegt.

Projektionsbedingte Veränderungen am Becken sollten so weit wie möglich ausgeschaltet werden, um Fehlbeurteilungen zu vermeiden.
Die Normalwerte liegen für den Beckendrehungsindex zwischen 1,8 und o,56 und für den Symphysen-Sitzbein-Winkel (Maß für die Beckenkippung) im ersten Lebensjahr zwischen 1oo° und 13o°, im zweiten Lebensjahr zwischen 95° bis 125° (TÖNNIS und BRUNKEN, 1968).

## 2.8 Behandlungsindikation

Die ASH nach BECKER - MITTELMEIER wird vor allem bei kleinen Kindern mit einem leichten Dysplasiegrad verwendet. Ferner wird sie verordnet zum Aufdehnen der Adduktorenmuskulatur, wenn eine Abduktionsbehinderung von mehr als 3o° vorliegt (LENZ, 1979) bzw. bei zu erwartenden kurzen Retentionszeiten (PEIC, 1973; IDELBERGER, 1978).
Dysplasiehüften stärkeren Ausmaßes werden an der Orthopädischen Universitätsklinik in Düsseldorf mit der DSS behandelt, um die länger dauernde Retention in Lorenzstellung mit dem sich daraus ergebenden Hüftkopfnekrose-Risiko zu vermeiden. Darüber hinaus erfolgt aufgrund der abgeschwächten Beuge-Spreiz-Stellung eine bessere Zentrierung der Hüftköpfe in den Pfannen. Die Retention wird durch zwei Antiluxationsdrucke gewährleistet (LENZ, 198o).

Bei einer kombinierten Behandlung von ASH und DSS wird die ASH zur Vermeidung von Nekrosen nur zur kurzfristigen Aufdehnung der Adduktoren benutzt. Der kritische Wert liegt bei 3o° Abduktionshemmung wegen der Position der Schalen.
Aufgrund der unterschiedlichen Indikation und den daraus folgenden unterschiedlichen Daten der ASH bzw. DSS, wie Behandlungsbeginn, Behandlungsdauer etc., ist keine direkte Vergleichbarkeit möglich.

## 3. MATERIAL UND METHODE

In der vorliegenden Arbeit werden nur dysplastische oder subluxierte Hüften zur Untersuchung herangezogen. Insgesamt wurden 82 Kinder mit 12o dysplastischen Hüftgelenken klinisch und röntgenologisch nachuntersucht.
Entsprechend der vorgenommenen Therapie lassen sich drei Kollektive der nachuntersuchten Hüften bilden:

1) 32 Kinder mit 52 dysplastischen Hüften, die mit der ASH nach BECKER-MITTELMEIER behandelt wurden.

2) 34 Kinder mit 57 dysplastischen Hüften, die mit der DSS behandelt wurden.
Zum Teil sind bei diesen Kindern die Adduktoren kurzfristig vorher mit der ASH aufgedehnt worden.

3) 16 Kinder mit 11 dysplastischen Hüften, die mit der ASH nach BECKER-MITTELMEIER und der DSS behandelt wurden.
In dieser Gruppe sind alle Hüften mehr als 3 Monate mit der ASH vorbehandelt worden.

Die letztgenannte Gruppe wird isoliert betrachtet, da keine direkte Vergleichbarkeit mit der ersten und zweiten Gruppe möglich ist.

| Behandlungs-methode | ♀ Hüften | ♂ Hüften | Σ Hüften |
|---|---|---|---|
| ASH | 42 | 1o | 52 |
| DSS | 46 | 11 | 57 |
| ASH und DSS | 11 | o | 11 |
| | 99 | 21 | 12o |

Tab. 1: Drei Kollektive dysplastischer Hüftgelenke entsprechend der vorgenommenen Therapie

## 3.1 Krankengeschichte

Alle Kinder waren zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung ausbehandelt.
Aus den vorliegenden Krankengeschichten wurden Angaben zum Geschlecht, ob männlich oder weiblich, und zur Familienanamnese, ob Verwandte des erkrankten Kindes auch an Hüfterkrankungen leiden, herausgenommen.
Die Vorgeschichten wurden durchgesehen nach Hinweisen zum Schwangerschaftsverlauf, ob eine EPH-Gestose (eine Spätgestose) oder andere Komplikationen stattgefunden haben. Ferner wurde die Geburtslage des Kindes (Beckenendlage, Kopflage) vermerkt. Das Alter bei Behandlungsbeginn und die Therapiedauer wurden notiert.
Eventuelle Vorbehandlungen mit Spreizhosen oder Spreizschienen außerhalb der Klinik wurden registriert.

## 3.2 Klinische Nachuntersuchung

Im Rahmen der Nachuntersuchung wurden folgende klinische Zeichen geprüft:

- Faltenasymmetrie
- Abduktionshemmung
- Beinlängendifferenz

## 3.3 Röntgenologische Nachuntersuchung

Im Rahmen der röntgenologischen Nachuntersuchung sind von jeder Hüfte jeweils die ap-Beckenaufnahme bei Behandlungsbeginn und Behandlungsende zur Auswertung herangezogen worden.
Für die Röntgenaufnahmen liegen beide Beine des Patienten parallel, die Kniescheiben zeigen nach vorne. Die Lendenlordose wird durch Unterlegen eines Oberschenkelkissens ausgeglichen. Das Becken liegt dann flach auf dem Untersuchungstisch. Der Film-Fokus-Abstand beträgt 88 cm.
Verwertbar für die Auswertung waren nur diejenigen Aufnahmen, die folgende Lagerungskriterien erfüllten:

a) ein Drehungsindex im Bereich zwischen 1,8 und o,56
b) ein Symphysen-Sitzbeinwinkel
   im 1. Lebensjahr zwischen 1oo° - 13o°
   im 2. Lebensjahr zwischen 95° - 125°
   (TÖNNIS und BRUNKEN, 1968).

Folgende Winkel wurden erhoben:

1) Der AC-Winkel
   Die AC-Winkel werden beurteilt nach den Normalwerten von TÖNNIS und BRUNKEN (1968) - sh. Tab. 2
2) Der ACM-Winkel nach IDELBERGER und FRANK (1952)
   Über die ACM-Winkel im ersten und zweiten Lebensjahr liegen bisher keine Werte vor.
3) Die Diaphysendistanz
   (sh. 2.7 - Röntgendiagnostik)
4) Die Diaphysenhöhe
   (sh. 2.7 - Röntgendiagnostik)

Darüber hinaus wurde der ACM-Winkel herangezogen.
52° bezeichnet die Grenze zwischen normalem und pathologischem Bereich (IDELBERGER, 1952).
Ferner wurden röntgenologische Merkmale der Pfannenstruktur nach KELLER (1974) mitberücksichtigt, z.B. doppelte Konturierung des Pfannenerkers, Taillierung des Pfannenerkers, Dachsklerose.
Wir haben Hüften, deren AC-Winkel zu Beginn der Behandlung im Bereich der doppelten Standardabweichungen lagen, in die Auswertung mit einbezogen. Gerade bei Grenzbereichen beruhte die Behandlungsindikation auf den übrigen oben aufgeführten Röntgenkriterien.
Die Einteilung der Schweregrade bei Dysplasien bei Behandlungsbeginn entspricht der vom Arbeitskreis für Hüftdysplasie gegebenen Definition der Luxationsgrade (sh. 2.2).
Die Beurteilung der Schweregrade der Hüftkopfnekrose beruht auf der vom Arbeitskreis für Hüftdysplasie gemachten Unterteilung (sh. 2.4).

## 4. ERGEBNISSE

### 4.1 Angaben aus Krankengeschichten

Bei der Auswertung der Krankengeschichten der Patienten ergab sich ein Geschlechtsverhältnis von 99 weiblichen (82,5 %) zu 21 männlichen (17,5 %) Hüften. Dies entspricht einem Verhältnis von 4,7 : 1.
3o von 12o dysplastischen Hüftgelenken wiesen eine positive Familienanamnese auf. In 25 % der Fälle war bei Verwandten engeren Grades eine Hüftdysplasie bzw. Luxation bekannt.
Komplikationen während der Schwangerschaft wie EPH-Gestose traten in 3 Fällen (2,5 %) auf.
Von den 12o untersuchten Fällen fand in 14 Fällen (11,6 %) die Geburt aus Beckenendlage statt.
Das Kollektiv der Kinder, das mit der ASH behandelt wurde, war bei Behandlungsbeginn durchschnittlich 3,7 Monate alt.
Bei den Kindern, die mit der DSS therapiert wurden, wurde ein Durchschnittsalter bei Behandlungsbeginn von 6,o Monaten festgestellt.
Das Durchschnittsalter bei Behandlungsbeginn in der dritten Gruppe von Kindern, die mit der ASH und DSS behandelt wurden, betrug 4,6 Monate.
Auch die Therapiedauer war abhängig von den einzelnen Behandlungsmethoden verschieden lang.
4,4 Monate mußten die Kinder im Durchschnitt die ASH tragen.
Die durchschnittliche Behandlungsdauer mit der DSS betrug 6,7 Monate,
die durchschnittliche Behandlungszeit mit der ASH und DSS belief sich auf 12,7 Monate.

### 4.2 Klinischer Untersuchungsbefund

Eine Faltenasymmetrie trat 68 mal auf (56,6 %). Eine Abduktionshemmung wurde in 74 Fällen (61,6 %) registriert.
Beide Zeichen zusammen, Abduktionshemmung und Faltenasymmetrie, kamen in 26 Fällen vor (21,6 %).

6 mal wurde eine Beinlängendifferenz festgestellt (5 %). Aus den Unterlagen geht nicht hervor, ob sie effektiv oder funktionell bedingt waren.

### 4.3 Röntgenologischer Befund

Eine doppelseitige Hüftgelenksdysplasie bzw. Subluxation fand sich in 68 %.
Von den 12o untersuchten Hüften hatten 83 Hüftgelenke einen Luxationsgrad I, 32 Hüftgelenke einen Luxationsgrad II.

| Luxationsgrad | ASH | DSS | ASH u. DSS | Gesamt |
|---|---|---|---|---|
| I | 36 (69 %) | 39 (68 %) | 8 (73 %) | 83 |
| II | 16 (31 %) | 18 (32 %) | 3 (27 %) | 37 |

Tab. 3: Verteilung der Luxationsgrade bei den verschiedenen Therapieformen (n = 12o)

#### 4.3.1 Diaphysenhöhe und Diaphysendistanz

Die Diaphysenhöhe der dysplastischen Hüftgelenke betrug vor der Behandlung durchschnittlich o,86 mm. Sie ist im Laufe der Behandlung unverändert geblieben. Demgegenüber veränderte sich die Diaphysendistanz deutlich. Zu Beginn betrug diese durchschnittlich o,26 mm, am Ende der Behandlung durchschnittlich o,14 mm.

### 4.3.2 Der Pfannendachwinkel

Der Pfannendachwinkel (AC-Winkel) verkleinerte sich im Laufe der Behandlung im Durchschnitt von anfänglich 3o,9° um 7,6° auf 23,3° am Ende der Behandlung. In der Tabelle 4 ist das Verhalten des AC-Winkels in Abhängigkeit von den verschiedenen Behandlungsmethoden dargestellt. Zusätzlich wurde das jeweilige Alter bei Behandlungsbeginn angegeben.

| | durchschnittl. Alter b. Behandlungsbeginn | AC-Wert vorher | AC-Wert nachher |
|---|---|---|---|
| ASH | 3,7 Monate | 31,7° | 22,9° |
| DSS | 6,o Monate | 3o,6° | 23,2° |
| ASH und DSS | 4,6 Monate | 3o,4° | 24,o° |

Tab. 4: Verhalten des AC-Wertes in Abhängigkeit von den drei verschiedenen Therapieformen (n = 12o)

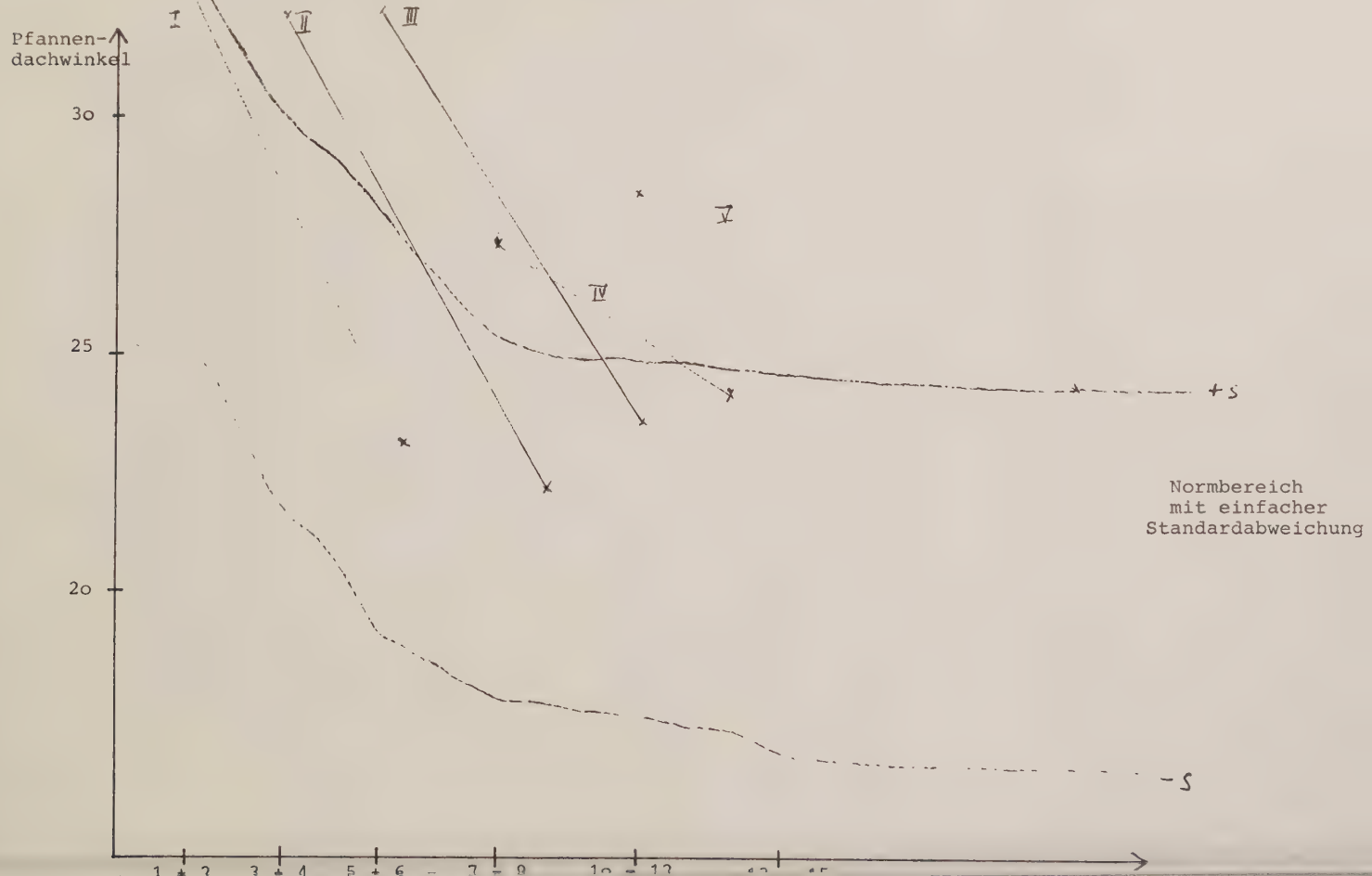
Wir stellten die Entwicklung des AC-Winkels in Beziehung zum Alter bei Behandlungsbeginn.
Hierbei wurden insgesamt 1o9 Hüftgelenke, 52 Hüftgelenke, die mit der ASH behandelt wurden, und 57 Hüftgelenke, die mit der DSS therapiert wurden (erstes und zweites Untersuchungskollektiv sh. 3), berücksichtigt.
Die restlichen 11 Hüftgelenke des dritten Untersuchungskollektivs, die mit der ASH und DSS behandelt wurden, sind in dieser als auch in den folgenden Tabellen wegen nicht direkt vorhandener Vergleichbarkeit mit der ersten und zweiten Gruppe außer acht gelassen.

In Tabelle 5 und Abbildung 8 werden die Ergebnisse dargestellt:

| Durchschnittl. Alter bei Behandl.-Beginn | AC-Wert vorher | AC-Wert nachher |
|---|---|---|
| 1. - 2. Lebensmonat (n = 1o) | 32,8° | 23,2° |
| 3. - 4. Lebensmonat (n = 53) | 32,o° | 22,2° |
| 5. - 6. Lebensmonat (n = 23) | 32,2° | 23,6° |
| 7. - 9. Lebensmonat (n = 16) | 27,3° | 24,2° |
| 1o. - 12. Lebensmonat (n = 5) | 28,4° | 24,4° |

Tab. 5: Verhalten des AC-Wertes in Abhängigkeit von dem Alter bei Behandlungsbeginn (n = 1o7)

Abb. 8: Verlaufskurve des AC-Winkels (ASH, DSS) (n = 1o7)



Die zwei Hüftgelenke, deren Behandlungsbeginn im 13. bis 15. Lebensmonat lag, stellten ein zu kleines Kollektiv dar. Es ist keine Vergleichbarkeit möglich. Sie lassen keine verwertbaren Aussagen zu.
Wegen dieser mangelnden Aussagefähigkeit werden sie hier und im folgenden nicht berücksichtigt.

Um die Entwicklung der Pfannendächer zu erfassen, deren Hüftgelenke nur mit der ASH therapiert wurden, teilten wir die 52 Hüftgelenke in zwei Gruppen ein. In der ersten Gruppe wurden die Hüftgelenke (47 Hüftgelenke) zusammengefaßt, deren Therapiebeginn innerhalb des ersten Lebenshalbjahres lag (ca. 9o %).
In der zweiten Gruppe fanden sich 5 Hüften (ungefähr 1o %), deren Behandlung nach dem 6. Lebensmonat begann. (Tab. 6)
Die AC-Winkel verbesserten sich in der ersten Gruppe um durchschnittlich 9,5° und
in der zweiten Gruppe um 2,8°.

| Alter bei Behandlungsbeginn | AC-Wert vorher | AC-Wert nachher |
|---|---|---|
| 1. - 6. Lebensmonat (n = 47) | 32,3° | 22,8° |
| 7. - 15. Lebensmonat (n = 5) | 26,2° | 23,4° |

Tab. 6: Verhalten des AC-Wertes in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn mit der ASH ( n = 52)

Um festzustellen, ob ein Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt des Therapiebeginns und der Dauer der Behandlung bestand, wurden die durchschnittlichen Werte in Monaten für die einzelnen Altersstufen berechnet (ASH, DSS).

| Alter bei Behandlungsbeginn | Therapiedauer |
|---|---|
| 1. - 2. Lebensmonat (n = 1o) | 4,8 Monate |
| 3. - 4. Lebensmonat (n = 53) | 5,7 Monate |
| 5. - 6. Lebensmonat (n = 23) | 5,85 Monate |
| 7. - 9. Lebensmonat (n = 16) | 5,o Monate |
| 1o. - 12. Lebensmonat (n = 5) | 9,4 Monate |

Tab. 7: Beziehung zwischen Therapiebeginn und Therapiedauer ( n = 1o7 )

Betrachtet man die Hüftgelenke, die ausschließlich mit der ASH behandelt wurden (52 Hüftgelenke) getrennt, so wurden 26 Hüften im ersten bis dritten Lebensmonat behandelt. Ihre Behandlung bis zur anatomischen Heilung dauerte 4,7 Monate. Läßt man allerdings die zwei Hüften, bei denen 12 Monate (!) lang die ASH nicht konsequent angelegt wurde, außer acht, so verringert sich die durchschnittliche Therapiedauer auf 4,1 Monate.
Die 21 Hüften, deren Behandlungsbeginn im vierten bis sechsten Lebensmonat lag, wurden durchschnittlich etwas länger, nämlich 4,3 Monate, behandelt.
Bei den 5 Hüften mit Behandlungsbeginn im siebten bis zwölften Lebensmonat betrug die Therapiedauer nur 2,7 Monate, da es sich hier um absolute Grenzfälle gehandelt hat. Die durchschnittliche Therapiezeit der ASH-Behandlung betrug somit 4,4 Monate bzw. ohne Berücksichtigung der zwei Ausnahmen (s.o.) 4,o Monate.

Nur bei einem Kind (R.H.♯), welches vom vierten Lebensmonat an 12 Monate lang mit der DSS behandelt wurde, verschlechterte sich der AC-Winkel eindeutig.

### 4.3.3 Der ACM-Winkel

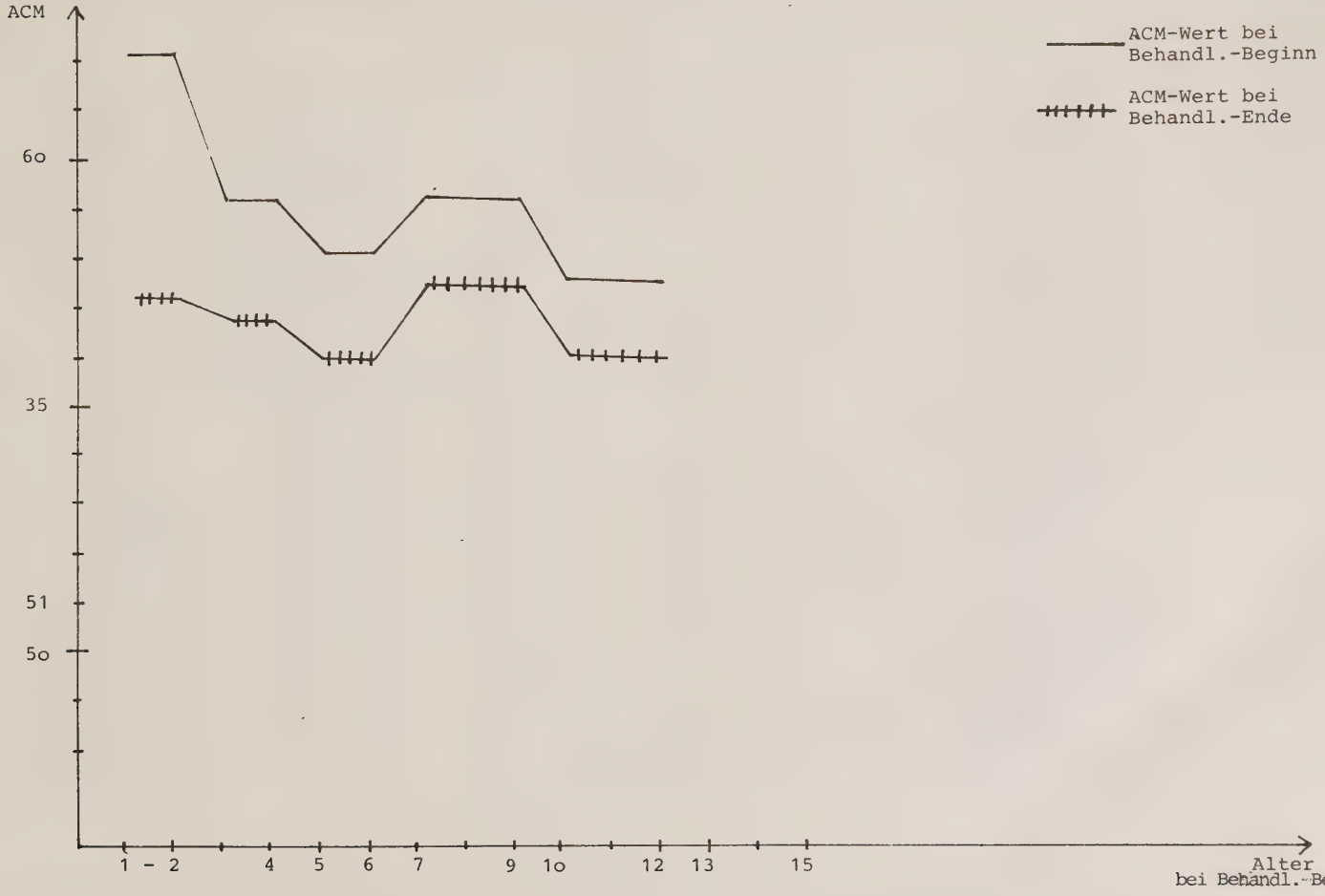
Der ACM-Winkel betrug im Durchschnitt 59,6° zu Beginn der Behandlung. Er verringerte sich durchschnittlich um 4° auf 55,6° am Ende der Behandlung.
Die Tabelle 8 zeigt das Verhalten des ACM-Winkels in Abhängigkeit von den drei verschiedenen Therapieformen.

| | durchschnittl. Alter b. Behandl.-Beginn | ACM-Wert vorher | ACM-Wert nachher | durchschnittl. Alter b. Behand.-ende |
|---|---|---|---|---|
| ASH (n = 52) | 3,7 Monate | 59,8° | 56,9° | 7,7 Monate |
| DSS (n = 57) | 6,o Monate | 59,6° | 56,7° | 12,7 Monate |
| ASH u. DSS (n = 11) | 4,6 Monate | 59,4° | 53,2° | 17,3 Monate |

Tab. 8: Verhalten des ACM-Winkels in Abhängigkeit von den drei verschiedenen Therapieformen ( n = 12o )

Die Entwicklung des ACM-Winkels wurde in Beziehung gesetzt zum Alter bei Behandlungsbeginn. 1o9 Hüftgelenke wurden insgesamt untersucht, davon 52 Hüftgelenke, die mit der ASH therapiert wurden, und 57 Hüftgelenke, bei denen die DSS angewandt wurde (Abb. 9 und Tab. 9).

Abb. 9: Verhalten des ACM-Wertes in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn (n = 1o7)



| durchschnittl. Alter bei Behandl.-Beginn | ACM-Wert vorher | ACM-Wert nachher |
|---|---|---|
| 1. - 2. Lebensmonat n = 1o (o) | 62,1° ( - ) | 57,3° ( - ) |
| 3. - 4. Lebensmonat n = 53 (24) | 59,2° (61,3°) | 56,8° (57,o°) |
| 5. - 6. Lebensmonat n = 23 (15) | 58,1° (57,9°) | 55,9° (55,2°) |
| 7. - 9. Lebensmonat n = 16 (12) | 59,3° (59,5°) | 57,5° (57,2°) |
| 1o. - 12. Lebensmonat n = 5 (4) | 57,6° (58,7°) | 56,2° (56,7°) |

Tab. 9: Verhalten des ACM-Wertes in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn ( n = 1o7 ) (nur DSS)

Die folgende Tabelle 1o gibt den Verlauf des ACM-Winkels wieder für alle Hüften, die mit der ASH behandelt wurden. Wie beim Pfannendachwinkel wurden die Hüftgelenke nach ihrem Therapiebeginn in zwei Gruppen unterteilt.
In der ersten Gruppe, deren Behandlungsbeginn zwischen dem ersten und sechsten Lebensmonat lag, verbesserte sich der ACM-Wert um 3,1° von 6o,o° auf 56,9°.
In der zweiten Gruppe mit Therapiebeginn zwischen dem siebten und fünfzehnten Lebensmonat blieb der ACM-Winkel unverändert (57,8° auf 57,6°).

| | ACM-Wert vorher | ACM-Wert nachher |
|---|---|---|
| 1. - 6. Lebensmonat (n = 47) | 6o,o° | 56,9° |
| 7. - 15. Lebensmonat (n = 5) | 57,8° | 57,6° |

Tab. 1o: Verhalten des ACM-Winkels in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn (n = 53)

Obwohl sich der ACM-Winkel durch die Behandlung mit der ASH bzw. DSS verkleinert, verbleibt er auch nach der Behandlung durchschnittlich im Bereich zwischen 56° und 57°.

In 13 Fällen (11 %) verbesserte sich der ACM-Winkel auf unter 53°.
In insgesamt 12 (1o %) hat sich der AC-Winkel und der ACM-Winkel in den Normalbereich verschoben. Von diesen 12 Fällen befand sich in 7 Fällen (5,8 %) der AC-Winkel zu Beginn der Therapie unterhalb der oberen S-Grenze, in den übrigen 5 Fällen (4,2 %) im Bereich zwischen einfacher und doppelter Standardabweichung. Nur bei einer Hüfte mit einem anfänglichen AC-Winkel im Bereich S - 2S verblieb der AC-Winkel nach Abschluß der Behandlung oberhalb der oberen S-Grenze, der ACM-Winkel hingegen befand sich im Normalbereich.
Im folgenden wurde ein Diagramm von GROSS zugrunde gelegt, in dem der Bereich der einfachen Standardabweichung für dysplastische Hüften und normale Hüften in den zwei ersten Lebensjahren eingetragen ist.
Normale (gesunde) Hüften mit normalen ACM-Werten setzt GROSS gleich mit anfänglich leicht dysplastischen Hüften, die nach LINDEMANN I ausgeheilt sind. Der Bereich dysplastischer Werte liegt nach GROSS zwischen 56 und 59°, der normaler ACM-Werte zwischen 5o° und 54°. Bei Neugeborenen beträgt der ACM-Winkel 53°, bei Einjährigen ca. 51° (GROSS, 1977). Es wurden die ASH-Gruppe und die DSS-Gruppe getrennt untersucht.
Dabei wurden folgende Zeiträume des Behandlungsbeginns mit den jeweiligen durchschnittlichen ACM-Werten zugrunde gelegt.

| durchschnittl. Alter b. Behandlungsbeginn | ACM-Wert vorher | ACM-Wert nachher |
|---|---|---|
| 1. - 3. Lebensmonat (n = 29) | 6o,o° | 56,3° |
| 4. - 6. Lebensmonat (n = 19) | 59,6° | 58,1° |
| 7. - 9. Lebensmonat (n = 3) | 6o,6° | 57,o° |
| 1o. - 12. Lebensmonat (n = 1) | 53,o° | 54,o° |

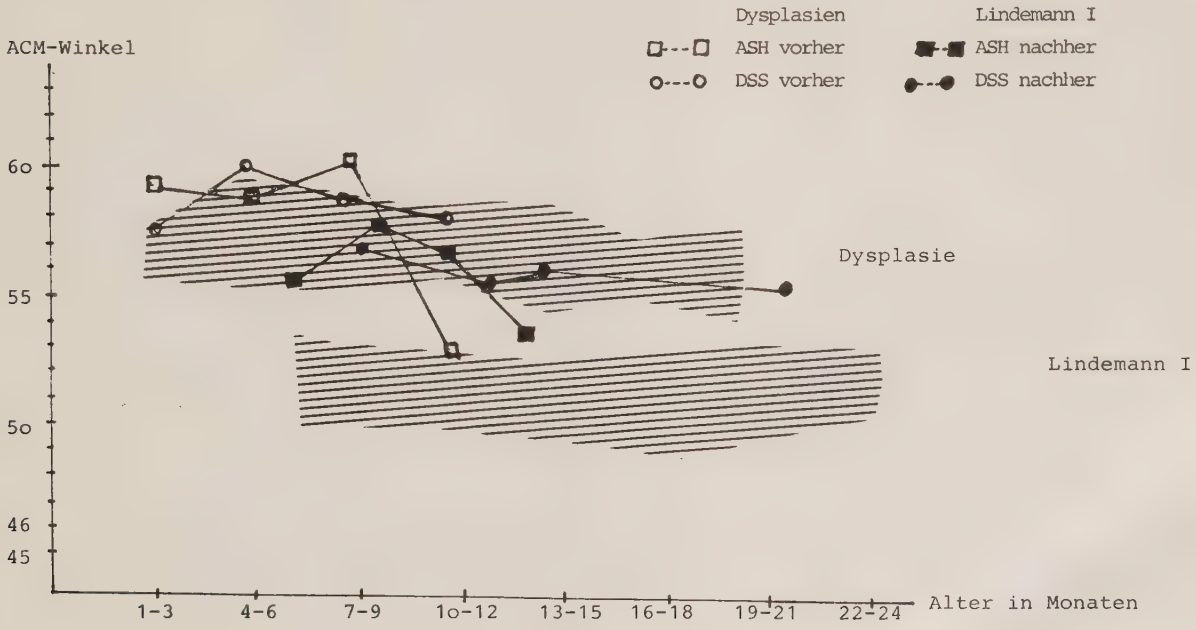
Tab. 11: Verhalten des ACM-Winkels in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn mit der ASH (n = 52)

| durchschnittl. Alter b. Behandlungsbeginn | ACM-Wert vorher | ACM-Wert nachher |
|---|---|---|
| 1. - 3. Lebensmonat (n = 8) | 58,3° | 57,3° |
| 4. - 6. Lebensmonat (n = 31) | 6o,2° | 56,o° |
| 7. - 9. Lebensmonat (n = 12) | 59,5° | 57,2° |
| 1o. - 12. Lebensmonat (n = 4) | 58,7° | 56,7° |

Tab. 12: Verhalten des ACM-Winkels in Abhängigkeit vom Alter bei Behandlungsbeginn mit der DSS (n = 55)

Die letzte Gruppe der mit der ASH behandelten Fälle mit Behandlungsbeginn zwischen 1o. und 12. Lebensmonat ist aufgrund der geringen Fallzahl von einer Hüfte nicht aussagefähig.

Abb. 11: Verhalten des ACM-Winkels in Abhängigkeit von der Therapieform ( n = 1o7 )



Da die mit der ASH bzw. DSS behandelten Fälle Hüften I. als auch II. Luxationsgrades umfassen, es sich also um dysplastische (7o %) als auch subluxierte (3o %) Hüften handelt, liegen die ACM-Werte vor Behandlungsbeginn relativ hoch an der oberen S-Grenze.
Wie schon die vorherige Abbildung 1o zeigte, sind die ACM-Werte auch nach der Behandlung mit ca. 56° bis 57° noch relativ groß. Sie erreichen nicht den von GROSS angenommenen Normalbereich.

### 4.3.4 Hüftkopfnekroserate

Eine ernste Komplikation der Dysplasiebehandlung ist die Hüftkopfnekrose. Bei 4 von 12o Hüften trat eine Hüftkopfnekrose auf. Es handelt sich um zwei Hüftgelenke mit einer Hüftkopfnekrose III. Grades und zwei Hüftgelenke mit einer Hüftkopfnekrose II. Grades.
Im ersten Fall R.S.♀ erfolgte die Behandlung mit der DSS im ersten Lebensjahr, nachdem das Kind außerhalb 6 Monate mit der Spreizhose behandelt worden war.
Bei Behandlungsbeginn war eine beidseitige Entwicklungsverzögerung sichtbar, allerdings war röntgenologisch noch kein Kopfkern zu erkennen. Nach einem Jahr Behandlungszeit war links als auch rechts eine Hüftkopfnekrose III. Grades festzustellen.
Der zweite Fall S.C.♀ wurde im 9. Lebensmonat in der Universitätsklinik Düsseldorf mit der ASH behandelt. Zuvor lag sie vom 3. - 4. Lebensmonat und 6. - 8. Lebensmonat in der Spreizhose. Zu Beginn der Behandlung war links eine Nekrose I. Grades schon vorhanden, rechts konnte man von einer beginnenden Umbaustörung sprechen.
Drei Monate später bildete sich links eine Nekrose II. Grades aus, rechts eine Nekrose I. Grades.
Nach zweieinhalb Monaten handelte es sich beidseits um eine Nekrose II. Grades.
Es liegen also keine Hüftkopfnekrosen vor, die auf eine in der Klinik durchgeführte Behandlung zurückzuführen wären.

## 5. DISKUSSION

### 5.1 Krankengeschichte

In der vorliegenden Untersuchung ist ein Geschlechtsverhältnis von Mädchen zu Jungen von 4,7 : 1 zu finden. Andere Autoren geben ein ähnliches Geschlechtsverhältnis an. Von TORKLUS (1967) spricht bei der angeborenen Hüftgelenksverrenkung von einem Geschlechtsverhältnis männlich : weiblich von 1 : 5 bis 1 : 8, FLEISSNER (1968) von 1 : 3, IDELBERGER (1951) von 1 : 5, GÖB (1967), WEISS (1967), COTTA (198o) jeweils von einem Verhältnis männlich : weiblich = 1 : 6.

Bei einem Vergleich dieser Zahlen muß berücksichtigt werden, daß manche Autoren bei ihren Angaben die Häufigkeiten von dysplastischen, subluxierten und luxierten Hüften außer acht lassen.

Die Angaben dieser Untersuchung beziehen sich ausschließlich auf Hüften I. und II. Luxationsgrades.

Was die Familienanamnese betrifft, so sind die Ergebnisse dieser Arbeit vergleichbar mit denen anderer Autoren. In dem vorliegenden Krankengut tritt ein heredo-familiäres Vorkommen in 25 % auf.

IDELBERGER (1951), WEISS (1967), von TORKLUS (1967) verzeichnen in 2o % der Fälle eine positive Familienanamnese.

Komplikationen während der Schwangerschaft treten nur in 2,5 % auf. In der Literatur werden hierzu so gut wie keine Angaben gemacht. Komplikationen während der Schwangerschaft scheinen in keiner direkten Beziehung zur angeborenen Hüftdysplasie zu stehen.

11,6 % der Kinder mit dysplastischen Hüftgelenken wurden aus der Beckenendlage geboren.

Hier weichen die Ergebnisse der einzelnen Untersucher beträchtlich voneinander ab.

Gegenüber 2 - 3 % in der Normalbevölkerung werden über 1o % bei der Hüftluxation von v. TORKLUS (1967) angegeben. Dagegen berichten MULLER und SEDDON (1953) von 15 %, RECORD und EDWARDS (1958) von 16,2 %, CARTER (1964) von 16 %,

STORCK (194o) von 2o %, GEISER (1973) von 23 % und VOGEL (19o5) sogar von 25 %.
Der durchschnittliche Behandlungsbeginn in unserer Untersuchung mit 3,7 Monaten bei der ASH-Behandlung und 6,7 Monaten bei der DSS-Behandlung muß als verzögert betrachtet werden (LÖHR, 1965).
Die durchschnittliche Behandlungsdauer mit der ASH betrug 4,4 Monate (bzw. 4,o Monate, s. Ergebnisteil), mit der DSS, bei der der durchschnittliche Behandlungsbeginn wesentlich später einsetzte, relativ länger, genau 6,7 Monate im Durchschnitt. Andere Autoren haben ähnliche Ergebnisse (SCHULTHEISS, 1965; TÖNNIS und KUHLMANN, 1969; SAKREIDA, 1971).
So hat SAKREIDA (1971) bei einem Gesamtdurchschnittsalter bei der Erfassung von 4,4 Monaten eine Behandlungsdauer für dysplastische Hüften mit dem BECKER-Spreizhöschen von 3,7 Monaten zu verzeichnen. Bei vorheriger Prophylaxe mit Breitwindeln ab der ersten Lebenswoche haben sie sogar eine nur 2,8-monatige Behandlungsdauer bei einem durchschnittlichen Behandlungsbeginn im 3,8. Lebensmonat.
Auf den ersten Blick hin scheinen dies positivere Ergebnisse zu sein. Doch darf man nicht unberücksichtigt lassen, daß in unseren Angaben 3o % Subluxation mitenthalten sind. SAKREIDA (1971), der für Subluxationen getrennte Behandlungsdauerangaben gemacht hat, kommt bei den Subluxationen mit 5,4-monatiger Behandlungsdauer im Vergleich zu 3,7 Monaten bei Dysplasie auf einen wesentlich längeren Behandlungszeitraum.
Gut vergleichbare Angaben haben TÖNNIS und KUHLMANN (1969) gemacht. Sie haben ihre durchschnittliche Spreizdauer mit der Spreizhose (Dysplasie und Subluxation) aufgeschlüsselt nach dem Behandlungsbeginn.
So liegt im Vergleich zur ASH-Behandlung die entsprechende Behandlungsdauer mit 5,5 Monaten gegenüber 4,4 bzw. 4,o Monaten (mit der ASH) etwas höher,
im Vergleich zur DSS-Behandlungsdauer die entsprechende Behandlungsdauer mit 5,9 Monaten gegenüber 6,7 Monaten etwas niedriger.

Auch SCHULTHEISS (1965) liegt mit seinen Angaben ähnlich. Bei einem Erfassungsalter von 5,8 Monaten liegt die Behandlungsdauer bei 6,9 Monaten.
Was die anatomische Heilung (LINDEMANN I) anbelangt, so findet man auch hier relativ verschiedene Angaben, die nicht ohne weiteres miteinander zu vergleichen sind. SAKREIDA (1971) spricht von 93,5 % Heilung für dysplastische Hüften, TÖNNIS und TREDE (197o) geben eine Heilung zwischen 85 % und 98 % an. SCHULTHEISS und BECKER (1965) haben in ihren 1o-Jahres-Ergebnissen eine 97 %-ige Ausheilung für dysplastische Hüftgelenke; BECKER liegt in seiner letzten und größten Statistik (1961) bei 92 %. Errechnet man den Prozentsatz der Heilungen als Mittelwert, so kann dies, wie TÖNNIS und TREDE (197o) meinen, durchaus zu falschen Schlüssen führen. Dieser Prozentsatz würde sich je nach der Anzahl der früher oder später zur Behandlung gekommenen Fälle ändern.
BECKER (1961) ist einer der wenigen Autoren, der eine Differenzierung der Ausheilung nach dem Alter bei Behandlungsbeginn unternommen hat.
Die Einordnung von Befunden in das LINDEMANN-Schema ist, wie BECKER (1961) selbst sagt, relativ subjektiv. Sie hängt in recht starkem Maße davon ab, wie streng die Auswertungsrichtlinien gesehen werden.
Wir stimmen mit TÖNNIS und TREDE (197o) überein, daß daher entscheidend die Feststellung ist, wie viele Fälle bei einem bestimmten zeitlichen Behandlungsbeginn der Behandlung gebessert wurden oder unbeeinflußt blieben, dies untersucht mit objektiven Meßgrößen wie dem Pfannendachwinkel nach HILGENREINER, dem ACM-Winkel nach IDELBERGER und FRANK, der Diaphysenhöhe und -distanz.

## 5.2 Untersuchungsbefund

Die klinischen Zeichen, wie Abduktionshemmung, Faltenasymmetrie und Beinlängendifferenz, werden von den meisten Autoren als unsichere Zeichen für das Vorliegen einer

Hüftgelenksverrenkung gewertet (DEBRUNNER, 1967; GÖB, 1967; WEISS, 1967; SCHMID, 1973; COTTA, 198o). Damit soll ausgedrückt werden, daß diese Zeichen nur als Hinweis, nicht aber als Beweis einer möglichen Hüftgelenksverrenkung zu verstehen sind.

Die Faltenasymmetrie hat praktisch keine klinische Bedeutung. Sie wird dennoch diskutiert, da sie in vielen Fällen bei der klinischen Untersuchung zu finden ist, ohne röntgenologischen Befund.

In der vorliegenden Untersuchung ist eine Faltenasymmetrie in 66,6 % der Fälle zu beobachten.

KELLER (1969) wertet die Faltenasymmetrie nur in Verbindung mit der Abduktionshemmung als Verdachtsmoment. Faltenasymmetrie und Abduktionshemmung kombiniert finden sich in 21,6 % der Fälle.

Die Abduktionshemmung (Zeichen nach JOACHIMSTHAL) wird als Hinweiszeichen in der Literatur äußerst unterschiedlich bewertet. In der vorliegenden Untersuchung kommt eine Abduktionshemmung in 61,6 % vor.

Nach CSATÓ (1963) und REDDEMANN (1965) ist die Abduktionshemmung als Symptom einer Luxationslage bei Neugeborenen noch nicht vorhanden. Beim Neugeborenen ist das ORTOLANI-Zeichen das wichtigste Instabilitätszeichen, welches nach 4 - 8 Lebenswochen nachläßt. Mit Beginn des zweiten Lebensmonats entwickelt sich die Abduktionshemmung zum Hauptkriterium für Hüftdysplasien (KITZINGER, 1974).

GEISER (1977) und auch andere Autoren sind der Ansicht, daß die Abduktionshemmung, welche eine sehr häufige Erscheinung im Alter zwischen 2 - 6 Monaten ist, spontan wieder zu verschwinden pflegt, wenn nicht eine Instabilität der Hüfte oder eine spastische Hemiplegie dafür verantwortlich ist.

DÖRR (1964) und JAMES (197o) als auch HEITNER et al. (1977) messen der Abduktionshemmung keine entscheidende Bedeutung bei. Für sie ist diese nur ein "weiterer" klinischer Befund, der für das Vorliegen einer Luxationshüfte sprechen kann.

Dagegen fanden HARRIS und Mitarb. (196o) bei Untersuchungen von mehr als 11.ooo Neugeborenen die Abduktionshemmung als verläßlichstes Zeichen.
Genauso äußert sich KELLER (1969), der die Abduktionshemmung als Leitsymptom schlechthin sieht. KELLER meint hierzu wörtlich: "Das am frühesten und sichersten erkennbare Symptom im Neugeborenenalter ist die Funktionsstörung in Gestalt eines Abduktionsausfalles". Mit Hilfe dieses Symptoms lassen sich 7o - 8o % aller Hüftdysplasien beim Neugeborenen erkennen (KELLER, 1969).
Konkrete Zahlen gibt RAMSEY (1977) an. Rund 5o % seiner Fälle weisen eine Abduktionshemmung auf. Allerdings besteht sein Untersuchungskollektiv nur aus 42 Hüften.
Die Beinlängendifferenz ist hauptsächlich Zeichen für eine Hüftluxation (SCHMID, 1973). In der vorliegenden Arbeit ist in 5 % der Fälle eine Beinlängendifferenz festzustellen. Bei Dysplasien inclusive Subluxationen ist im allgemeinen keine Beinlängendifferenz zu erwarten. Die beobachteten 5 % sind wahrscheinlich funktionell bedingt bei einer asymmetrisch motorischen Retardierung.
Von Interesse sind die Beobachtungen REITER's (1976) und anderer. REITER hat bei einem Patientengut von 5oo Kindern einen positiven klinischen Befund und gleichzeitig negativen röntgenologischen Befund in 37,2 % gehabt. Er hat also in fast 4o % falsch-positive Befunde! Er steht mit diesem Untersuchungsergebnis nicht allein.
GÖB (1967) notiert in 3o % Abduktionshemmung und Faltenasymmetrie ohne röntgenologischen Befund.
KELLER (1969) gibt 3o - 4o % falsch-positive Werte an.
Dies bestätigt noch einmal die Tatsache, daß die klinischen Zeichen der Abduktionshemmung, Faltenasymmetrie und Beinlängendifferenz relativ unsichere Zeichen sind.

## 5.3 Röntgenologischer Teil

In unseren Ergebnissen tritt die angeborene Hüftdysplasie in 68 % doppelseitig auf. Niedriger liegen die Angaben von COTTA (198o). Bei ihm handelt es sich um 4o % doppelseiti-

ger Lokation der Dysplasie.
4o % Doppelseitigkeit traten auch bei FLEISSNER (1968) und BJERKREIM (1974) auf.
BAUER (1978) hat mit 55,9 % einen höheren Wert registriert.
Die Diaphysendistanz hat sich in der vorliegenden Arbeit von anfänglich 2,6 mm auf 1,4 mm am Ende der Behandlung verkleinert. Sie lag also zu Behandlungsbeginn nach COTTA (198o) im oberen Normalbereich (1 - 2 mm), hat sich aber dann im Laufe der Therapie vollkommen normalisiert.
Die Diaphysendistanz, ein Subluxationszeichen, wird von COTTA (198o) als pathologisch angesehen, wenn sie mehr als 5 mm beträgt.
Für GEISER (1977) ist sie ab 6,5 mm, für DEBRUNNER (1978) erst ab 7,5 mm pathologisch (s. Material und Methode).
Die Diaphysenhöhe hat sich in unseren Ergebnissen von 8,6 um o,1 auf 8,5 mm minimal verkleinert. Sie lag sowohl vor als auch nach der Behandlung im Normbereich ( 8 - 1o mm nach DEBRUNNER, 1978). Die Diaphysenhöhe ist als Kriterium für dysplastische bzw. subluxierte Hüften nur bedingt verwertbar.
Entscheidend für die Beurteilung der Pfannendachwinkel sind die Normalwerte von TÖNNIS und BRUNKEN (1968), die diesbezüglich Auswertungen von 2.294 Pfannendachwinkeln kindlicher Hüftgelenke gemacht haben.
TÖNNIS und BRUNKEN (1968) haben Mittelwerte der Pfannendachwinkel verschiedener Altersstufen unter Angabe der einfachen und doppelten Standardabweichung für Jungen und Mädchen, rechte und linke Hüfte getrennt, aufgestellt.
Aufgrund der im Vergleich zu TÖNNIS und BRUNKEN begrenzten Fallzahl von Hüftgelenken wurden die AC-Werte dieser Abhandlung nicht nach Jungen und Mädchen, rechter und linker Hüfte getrennt untersucht.
Bei der ASH-Behandlung wurde ein durchschnittlicher Ausgangswert von 31,7° bei einem durchschnittlichen Alter bei Behandlungsbeginn von 3,7 Monaten gemessen. Der AC-Wert liegt damit schon etwas über der Grenze der einfachen Standardabweichung. Im Grenzbereich der einfachen Standardab-

weichung wurden zur Behandlungsindikation neben dem AC-Wert noch andere Röntgenkriterien herangezogen (s. 3.3). Der AC-Wert glich sich im Laufe der Behandlung aber mit 22,9° (im durchschnittlichen 8. Lebensmonat) ganz der Norm an. Bei der DSS haben wir mit 3o,6° im durchschnittlichen 6. Lebensmonat einen Ausgangswert im Bereich der zweifachen Standardabweichung (S - 2S). Er gelangte nach Ende der Behandlung bis unter die obere S-Grenze. Dieser scheinbar schlechtere Behandlungserfolg im Vergleich zur ASH-Therapie hat seine Ursache im späteren Behandlungsbeginn.

Bei der kombinierten Behandlung von ASH und DSS verbesserte sich der AC-Wert von anfangs 3o,4° (knapp an der 2S-Grenze) im durchschnittlichen 4,6. Lebensmonat auf 24° (nahe der S-Grenze) im Durchschnittsalter von 17,3 Monaten.

Gleichgültig, ob die Ausgangswerte knapp über der oberen S-Grenze wie bei der ASH-Therapie, oder eindeutig in kritischem Bereich zwischen S- bis 2S wie bei der DSS-Behandlung oder sogar um die 2S-Grenze, der Grenze zum stark Dysplastischen lagen, alle normalisieren sie sich bis in den Normbereich $\pm$ S.

Ähnliche Ergebnisse haben TÖNNIS und TREDE (197o) gemacht. Bei ihnen sind fast alle Winkel größer 2S, zwischen S und 2S, oder kleiner S nach einer entsprechenden Zeit am Ende unter die S-Grenze abgesunken.

Schlüsselt man das Verhalten der AC-Winkel der ASH- bzw. DSS-Behandlung nach dem Alter bei Spreizbeginn auf, so stimmen unsere Untersuchungsergebnisse weitgehend mit denen von TÖNNIS und TREDE (197o) überein.

In den ersten beiden Gruppen, deren Hüftgelenke im ersten und zweiten Lebensmonat bzw. dritten und vierten Lebensmonat erfaßt wurden, verlaufen die entsprechenden Kurven relativ steil abfallend. In beiden Gruppen nehmen die AC-Werte, die bei Behandlungsbeginn im Bereich der einfachen Standardabweichung lagen, jeweils um fast 1o° (!) ab und befinden sich damit am Ende der Behandlung vollkommen im Normalbereich. Diese starke und rasche Normalisierung ist

dem sehr frühzeitigen Behandlungsbeginn zu verdanken. Auch in der dritten Gruppe (5. bis 6. Lebensmonat Behandlungsbeginn) tritt ein relativ steiler Kurvenverlauf auf, der AC-Wert normalisiert sich durch eine Abnahme von über 8° vollkommen, obwohl er anfänglich um die 2S-Grenze pendelte, also zum sicher Pathologischen hin tendierte. Allerdings dauert in dieser Gruppe die Normalisierung schon etwas länger im Vergleich zu den Winkeln mit einem Erfassungsalter bis zum 4. Lebensmonat.
In der vierten Gruppe mit Behandlungsbeginn zwischen dem 7. bis 9. Lebensmonat liegt der Anfangswert im S- bis 2S-Bereich, der durchschnittliche Endwert an der oberen S-Grenze. Es ergibt sich eine Abnahme von 3°; die Kurve verläuft somit relativ flach.
Findet der Behandlungsbeginn zwischen dem 1o. und 12. Lebensmonat statt, wie in der 5. Gruppe, so findet man aufgrund des recht hohen Behandlungsbeginnalters für Dysplasieheilungen eine Verbesserung von der 2S-Grenze zur oberen S-Grenze, wie schon in der vorherigen und auch nachfolgenden Gruppe. Man kann also nicht mehr von einer vollkommenen Normalisierung sprechen. Die Therapiedauer liegt mit durchschnittlich 9,4 Monaten beachtlich hoch.
Nach den Untersuchungen von TÖNNIS und TREDE (197o) kann bei Behandlungsbeginn im 1o. bis 12. Lebensmonat eine noch völlige Normalisierung einsetzen, bei Behandlungsbeginn im 1,1. bis 1,3. Lebensjahr ist dies jedoch kritisch.
Bei einem Kind (R.H. ♀ ), welches vom 4. Lebensmonat an zwölf Monate lang behandelt wurde, verschlechterte sich der AC-Wert beider Hüftgelenke eindeutig. Er erhöhte sich am linken Hüftgelenk von 23° im 4. Lebensmonat auf 27° im 16. Lebensmonat, am rechten Hüftgelenk von 19° auf 23°, ohne daß dieses AC-Winkelverhalten röntgenologisch durch eventuelle Lagerungsfehler erklärt werden konnte. Auch in der Krankengeschichte und während der Behandlungszeit fanden sich keine möglichen Anhaltspunkte.

Aus der allgemeinen Entwicklung der AC-Winkel ist zu schließen, je früher der Behandlungsbeginn eintritt,

- mit einer um so größeren Wahrscheinlichkeit gelangt der AC-Wert in den Normalbereich,
- um so kürzer ist die Therapiedauer.

Der ACM-Wert, ein Maß für die Pfannentiefe, ist in der Literatur von verschiedenen Autoren untersucht worden.
Es basieren die meisten Angaben bezüglich Normal- und pathologischem Bereich auf Untersuchungen an Jugendlichen und Erwachsenen. So haben IDELBERGER und FRANK (1952), die den ACM-Winkel 1952 eingeführt haben, aufgrund von Bestimmungen an jugendlichen und erwachsenen Hüftgelenken die Grenze zwischen normalen und pathologischen Winkeln bei 52° angesetzt. Dieser Grenzwert von IDELBERGER und FRANK (1952) ist inzwischen allgemein verkleinert worden auf 48° (BUSSE et al., 1972; BRÜCKL, 1972). Ihre Messungen beziehen sich auf Hüften im Alter von 2o bis 5o Jahren (BUSSE) bzw. 5 bis 2o Jahren (BRÜCKL).
Über ACM-Winkel im 1. und 2. Lebensjahr liegen bisher keine verläßlichen Werte vor.
KRÄMER (1975) ist der Meinung, daß Normalwerte der ACM-Winkel in den beiden ersten Lebensjahren etwas höher als bei ausgewachsenen Hüften liegen.
GROSS hat 1977 in seiner Inaugural-Dissertation an der Universität Düsseldorf Normalbereich und pathologischen Bereich der ACM-Winkel bei Luxationskindern in den ersten Lebensjahren untersucht.
Er hat in seiner Arbeit Mittelwerte und Standardabweichungen für dysplastische, subluxierte und luxierte Hüften aufgestellt, in Abhängigkeit vom Alter der Kinder.

| Alter | Dysplasie ( ACM-Wert ) | Subluxationen ( ACM-Wert ) |
|---|---|---|
| 1. - 3. Monat | 57,7 ± 1,7° | 63,6 ± 2,3° |
| 4. - 6. Monat | 57,5 ± 1,9° | 63,3 ± 2,7° |
| 7. - 9. Monat | 57,7 ± 2,3° | 63,5 ± 2,3° |
| 1o. - 12. Monat | 57,4 ± 1,9° | 6o,6 ± 3,3° |
| 13. - 15. Monat | 57,o ± 2,4° | 62,4 ± 2,3° |

Tab. 14: Mittelwerte und Standardabweichungen pathologischer ACM-Winkel (n = 411)

Die Abbildung 11 zeigt, daß die anfänglichen ACM-Werte für ASH- bzw. DSS-Behandlung besonders in den ersten 7 - 8 Monaten an der oberen Grenze des Dysplasiebereiches liegen. Dies deutet, wie schon erwähnt, weniger auf das Vorhandensein stark dysplastischer ACM-Winkel hin; vielmehr läßt sich diese Tatsache damit erklären, daß die untersuchten Hüftgelenke zu 7o % dysplastisch und zu 3o % subluxiert waren.

Der von GROSS erstellte Bereich für subluxierte Hüften liegt ca. 5° bis 6° über dem der dysplastischen Hüften. Da noch keine genaueren Untersuchungen zum Normalbereich der ACM-Winkel bei Neugeborenen gemacht wurden, setzte GROSS seinen Normalbereich dem Bereich der ACM-Winkel gleich, deren Hüften ursprünglich leicht dysplastisch und schließlich ausgeheilt nach LINDEMANN I erschienen. Er verweist hier auf persönliche Mitteilung von UNNEWEHR. So liegt sein "angenommener" Normalbereich zwischen 5o° bis 54°.
Es stellt sich hier allerdings die Frage, ob dieser "angenommene" Normalbereich zulässig ist und tatsächlich dem

wahren Normalbereich der ACM-Winkel bei Kleinkindern entspricht, da es sich immerhin um ehemals dysplastische Gelenke gehandelt hat.
Es ist sicherlich verläßlicher, wenn eindeutige ACM-Werte an gesunden Hüftgelenken erstellt werden und diese Grundlage für die Erstellung von Mittelwert und Standardabweichung gesunder (normaler) neugeborener Hüftgelenke sind.
Vergleicht man unsere ACM-Winkel am Ende der Behandlung mit dem "angenommenen" Normalbereich von GROSS, so liegen unsere ACM-Werte im Schnitt 3° über denen von GROSS.
Aufgrund der Ergebnisse von AC- und ACM-Winkeln ergibt sich erneut die Forderung der Früherfassung und Frühbehandlung, wie immer wieder betont wird (PUTTI, 1928; LANGE, 1929; FREIJKA, 1941; HILGENREINER, 1947; PAVLIK, 195o; HOHMANN, 1951; ORTOLANI, 1956; KAISER, 1958; BECKER, 1961; WITT, 1961; von ROSEN, 1962; SCHULTHEISS, 1965; MITTELMEIER, 1972; TÖNNIS, 1978 u.v.a.).
Nach BECKER (1961) ist es unbestritten, daß die Zahl der anatomischen Heilung signifikant abnimmt, je später behandelt wird.
Die Pfannendachentwicklung ist nach KRÄMER (1975), COTTA (198o) u.a. im Alter von zwei Jahren abgeschlossen.
Die frühzeitig einsetzende funktionelle Behandlung der Hüftdysplasie schafft nicht nur bessere Ergebnisse, sie ist auch mit kürzeren Behandlungszeiten und geringerem Aufwand verbunden (KRÄMER, 1975).
Ein korrektes und ununterbrochenes Tragen der Spreizhose bzw. -schiene muß dennoch auch in den ersten Lebensmonaten gefordert werden.
Da in den ersten Lebensmonaten die Empfindlichkeit des Hüftkopfes recht groß ist (BECKER und SCHULTHEISS, 1965; TÖNNIS und KUHLMANN, 1969; BAUER, 1978), sollten die Beine anfangs nicht zu stark gespreizt werden, es sollte kein Zwang in Richtung Abduktion ausgeübt werden.
Auch ein häufiges An- und Ablegen dürfte schädlicher sein als ein gleichmäßiges Tragen der Spreizhose (TÖNNIS und KUHLMANN, 1969).

In der vorliegenden Arbeit haben wir keine behandlungsbedingten Hüftkopfnekrosen zu verzeichnen.
Im ersten Fall (R.S. ♀ ) ging der DSS-Behandlung eine 6-monatige Spreizhosen-Behandlung außerhalb der Klinik voraus. Bei Behandlungsbeginn in der Klinik war beidseits eine Entwicklungsverzögerung sichtbar (s. 4.3.4), die sich nach einem Jahr Behandlungszeit beidseits zu einer Hüftkopfnekrose III. Grades verschlechterte.
Die aufgetretene Hüftkopfnekrose kann unter diesen Umständen nicht der DSS-Behandlung angelastet werden.
Im zweiten Fall (S.C. ♀ ) wurde im 3. bis 4. und 6. bis 8. Lebensmonat mit der Spreizhose vorbehandelt, bevor sie im 9. Lebensmonat in der Klinik behandelt wurde. Zu Beginn der Behandlung war schon am linken Hüftgelenk eine Nekrose I. Grades, am rechten Hüftgelenk eine beginnende Umbaustörung zu erkennen. Aufgrund dieser Tatsache kann die im 12. Lebensmonat beidseitig erkennbare Hüftkopfnekrose II. Grades nicht der Klinikbehandlung zugeordnet werden.
Die Angaben zur Hüftkopfnekrose, der wichtigsten Komplikation der Spreizhose, sind in der Literatur recht verschieden.
So hat BECKER (1962) in seiner Arbeit 2,8 % Nekrosen bei der Spreizhosen-Behandlung von dysplastisch und subluxierten Hüftgelenken notiert, SCHULTHEISS (1965) 2,7 % Umbaustörungen, davon 1,9 % irreversible.
1969 berichteten TÖNNIS und KUHLMANN von einer 2,7 %-igen Nekroserate. Dabei wurden auch leichte Umbaustörungen als Nekrosegrad I berücksichtigt.
MITTELMEIER (1973) gibt praktisch keine Nekrosen an, MARQUARDT (1973) weist auf Hüftkopfnekrosen hin.
TÖNNIS hatte 1978 bei seiner Spreizhosen-Behandlung dysplastischer und subluxierter Hüften keine Nekrosen. Wie BAUER (1978) schon feststellte, muß bei einem Vergleich der genannten Nekroserate berücksichtigt werden, daß manche Autoren die leichten Kopfumbaustörungen (Nekrosegrad I) unberücksichtigt lassen, zum anderen die in einigen Statistiken

angegebenen Kopfnekrosen nicht nur Spreizhosen-behandelte Dysplasien betreffen, sondern auch Subluxationen und Luxationen, die mit der Spreizhose behandelt wurden.
Insgesamt erscheinen die Nekrosezahlen recht niedrig, die Spreizbehandlung wird deshalb vielfach als ganz ungefährlich hingestellt.
Jedoch ist zu bedenken, daß bei der Behandlung der Hüftdysplasie mit Spreizhöschen auch Kinder, deren Hüften sich spontan zur Norm entwickeln würden, als auch gesunde Hüften der nicht betroffenen gesunden Seite mitgefährdet werden (BECKER, 1962).
Deshalb muß die Indikation zur Spreizhosen-Behandlung begründet sein.
Eine exakte Röntgendiagnose unter Verwendung der normalen Werttabellen der Pfannendachwinkel nach TÖNNIS und BRUNKEN ist wichtig. Als Regel läßt sich aufstellen:

- Oberhalb der Grenze 2S der Normalwerttabelle ist eine Therapie unbedingt erforderlich,
- im kritischen Bereich S bis 2S sollte sicherheitshalber eine Behandlung von 3 Monaten, zumindest aber eine genaue Überwachung der weiteren Entwicklung in kurzem Abstand stattfinden (TÖNNIS und TREDE, 197o).

## 6. ZUSAMMENFASSUNG

Insgesamt wurden 72 Kinder mit 12o dysplastischen und subluxierten Hüften klinisch und röntgenologisch untersucht. Davon wurden 52 kindliche Hüften mit der ASH nach MITTELMEIER, 57 mit der DSS und 11 kombiniert mit ASH und DSS behandelt.
Es ergab sich ein Geschlechtsverhältnis von männlichen zu weiblichen Hüften von 4,1 : 1.
Positive Familienanamnese (25 %), Komplikationen während der Schwangerschaft (2,5 %) und Steißlagenhäufigkeit (11,6 %) entsprachen den in der Literatur beschriebenen Zahlen.
Der Behandlungsbeginn lag bei der Behandlung mit der ASH bei 3,7 Monaten, bei der Behandlung mit der DSS bei 6,o Monaten, bei der kombinierten Behandlung mit ASH und DSS bei 4,6 Monaten. Entsprechend war die durchschnittliche Therapiedauer unterschiedlich: 4,4 Monate bei der ASH-Behandlung, 6,7 Monate bei der DSS-Behandlung, 12,7 Monate bei der kombinierten Behandlung mit ASH und DSS.
Abduktionshemmung und Faltenasymmetrie kamen in jeweils ca. 5o bis 6o % der Fälle vor, kombiniert in 21,6 %. Eine Beinlängendifferenz wurde in 5 % der Fälle vermerkt.
Zur röntgenologischen Beurteilung wurde von jedem Hüftgelenk jeweils die ap-Beckenaufnahme bei Behandlungsbeginn und bei Behandlungsende ausgemessen.
Röntgenaufnahmen mit Lagerungsfehlern wurden von der Untersuchung mit Hilfe des Drehungsindexes und des Symphysensitzbeinwinkels ausgeschlossen. Eine doppelseitige Hüftdysplasie bzw. Subluxation wurde in 68 % festgestellt.
7o % der Hüftgelenke wurden als dysplastisch angesehen (Lux I), 3o % der Hüftgelenke als subluxiert (Lux II).
Die Diaphysenhöhe und Diaphysendistanz befanden sich am Ende der Behandlung durchschnittlich im Normbereich.
Der Pfannendachwinkel nach HILGENREINER verbesserte sich bei allen drei Behandlungsmethoden durchschnittlich bis in den Normalbereich. Je früher der Behandlungsbeginn eintrat, desto wahrscheinlicher war die Normalisierung und desto kür-

zer war auch die Therapiedauer.
Der ACM-Winkel nach IDELBERGER und FRANK (1952), ein Maß für die Pfannentiefe, verkleinerte sich unter der Spreizbehandlung durchschnittlich von 59° auf 56°.
Normalwerte liegen noch nicht vor.
Es traten keine behandlungsbedingten Hüftkopfnekrosen auf.

# L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

ANDRÉN, L.:

Pelvic instability in newborns.
Acta Radiol. Suppl. 212, 1962

BÄHLER, A.:

Die apparative Versorgung bei Hüftdysplasie und Hüftluxation.
Orthopädie-Technik 1 (1979) 6

BALL, F.:

Fehlermöglichkeiten bei der radiologischen Hüftdysplasiediagnostik.
Röntgenpraxis 32 (1979) 58

BARLOW, T.G.:

Early diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip.
J. Bone Jt. Surg. 44 B (1962) 292

BAUER, F.:

Die Entstehung der angeborenen Hüftverrenkung durch Zwangshaltung.
Z. Orthop. 65 (1936) 318

BAUER, H.:

Gibt es einen Spreizhosenschaden bei der Behandlung der Hüftdysplasie ?
Inaug.-Diss. Würzburg 1978

BECKER, F.:

Über Nachuntersuchungen an 2oo Fällen von Hüftverrenkungen aus der Orthopädischen Klinik Altdorf mit primären Behandlungsergebnissen.
Z. Orthop. 37 (1949) 146

BECKER, F.:

Über zehnjährige Erfahrungen mit der Spreizbehandlung der sog. kongenitalen Hüftgelenksluxation im Säuglings- und Kleinkindalter.
Z. Orthop. 95 (1961) 194

BECKER, F.:

Prophylaxe und Frühbehandlung der kongenitalen Dysplasie des Hüftgelenkes.
Beitr. Orthop.011 (1964) 556

BECKER, F.:

Die konservative Behandlung der Hüftdysplasie und Hüftverrenkung.
Z. Orthop. 1o6 (1969) 173

BECKER, F.:

Probleme und Gefahren der funktionellen Behandlung dysplastischer Hüftgelenke im frühen Säuglingsalter.
Z. Orthop. 117 (1979) 138

BJERKREIM, I.:

Congenital dislocation of the hip joint in Norway.
Acta Orthop. Scand. Suppl. 157, 1974

BRÜCKL, R.; HEPP, W.R.; TÖNNIS, D.:

Eine Abgrenzung normaler und dysplastischer jugendlicher Hüftgelenke durch den Hüftwert.
Arch. Orthop. Unfallchir. 74 (1972) 13

BUSSE, J.; GASTEIGER, W.; TÖNNIS, D.:

Eine neue Methode zur röntgenologischen Beurteilung eines Hüftgelenkes. Der Hüftwert.
Arch. Orthop. Unfallchir. 72 (1972) 1

BUSSE, J.; GASTEIGER, W.; TÖNNIS, D.:

Die Bedeutung des Hüftwertes für die Diagnose und Prognose deformierter Hüftgelenke.
Arch. Orthop. Unfallchir. 72 (1972) 245

CAFFEY, J.; AMES, R.; SILVERMAN, W.A.; RYDER, C.A. & HOUGH, G.:

Contradiction of the congenital dysplasia.
Pediatrics, Springfield 17 (1956) 632

CARTER, C.O.; WILKINSON, J.A.:

Genetic and environmental factors in the etiology of congenital dislocation of the hip.
Clin. Orthop. 33 (1964) 119

COTTA, H.:

Orthopädie.
Thieme, Stuttgart 198o

CSATÓ, P.; BENKÓ, A.:

Systematische Untersuchung am Neugeborenen im Interesse der Frühbehandlung der angeborenen Hüftverrenkung.
Beitr. Orthop. 1o (1963) 8o1

DEBRUNNER, H.U.:

Orthopädisches Diagnostikum.
Thieme, Stuttgart 1978

DÖRR, W.M.:

Diskussionsbemerkung zum Ortolanizeichen.
Beitr. Orthop. 11 (1964) 592

FETTWEIS, E.:

Das Hüftluxationsleiden bei in Beckenendlage geborenen Kindern.
Z. Orthop. 111 (1973) 168

FLEISSNER, H.K.:

Die Ergebnisse der Röntgenreihenuntersuchung des Beckens im ersten Lebensjahr.
Beitr. Orthop. u. Traumatol. 15 (1968) 688

FREDENSBORG, N.:

The effect of early diagnosis of congenital dislocation of the hip.
Acta Paediatr. Scand. 65 (1976) 323

FREJKA, B.:

Prävention der angeborenen Hüftverrenkung durch Abduktionspolster.
Wien. Klin. Wschr. 91 (1941) 523

GEISER, M.:

Frühdiagnose und Behandlung der kongenitalen Hüftluxation.
Schweiz. Med. Wschr. 1o3 (1973) 1449

GEISER, M.:

Dysplasie und Pseudodysplasie des kindlichen Hüftgelenkes.
Z. Orthop. 115 (1977) 1

GÖB, A.:

Diagnostik der angeborenen Hüftgelenksluxation.
Med. Klin. 62 (1967) 1o41

GÖB, A.:

Therapie der angeborenen Hüftgelenksluxation.
Med. Klin. 62 (1967) 1o91

GROSS, G.:

Diagnostische und prognostische Bedeutung des ACM-Winkels bei sog. angeborener Hüftluxation.
Inaug.-Diss. Düsseldorf 1977

HARRIS, L.E.; LIPSCOMB, P.; HODGSON, J.R.:

Early diagnosis of congenital dysplasia and congenital dislocation of the hip.
J. Amer. Med. Ass. 173 (196o) 229

HEITNER, H.; JASTER, D.; BARTOLOMAEUS, R.:

Beitrag zur Diagnostik der Luxationshüfte bei Neugeborenen.
Beitr. Orthop. u. Traumatol. 24 (1977) 543

HILGENREINER, H.:

Die Gefahr der prophylaktischen Behandlung der angeborenen Hüftverrenkung.
Z. Orthop. 76 (1947) 148

HOHMANN, G.:

Bericht über die Sammelforschung über die Spätresultate der Behandlung der angeborenen Hüftluxation.
Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 39 (1951) 14o

IDELBERGER, K.H.:

Die Erbpathologie der sog. angeborenen Hüftverrenkung.
Urban & Schwarzenberg, München 1951

IDELBERGER, K.H.; FRANK, H.:

Über eine Methode zur Bestimmung des Pfannendachwinkels bei Jugendlichen und Erwachsenen.
Z. Orthop. 82 (1952) 571

IDELBERGER, K.H.:

Lehrbuch der Orthopädie.
Springer, Heidelberg 1978

JACOBS, Ph.:

Detection of early congenital dislocation of the hip.
Proc. Roy. Soc. Med. 59 (1966) 1225

JAMES, U.; SEVASTIKOGLOV, J.A.:

Analysis of a material of congenital dislocation of the hip.
Acta Orthop. Scand. Suppl. 13o (197o) 3o

KAISER, G.:

Die angeborene Hüftluxation.
Fischer, Jena 1958

KELLER, G.:

Zur Frühestdiagnose und -therapie der Hüftdysplasie.
Z. Orthop. 1o6 (1969) 577

KELLER, G.:

Zum Aspekt der Hüftdysplasie in Klinik und Röntgenologie.
Z. Orthop. 112 (1974) 1126

KITZINGER, E.:

Therapie und Frühestbehandlung der angeborenen Hüftgelenksdysplasie.
Paediatr. Paedol. 9 (1974) 73

KRÄMER, J.:

Funktionelle Behandlung der Hüftdysplasie und Hüftverrenkung.
Bücherei des Orthopäden. Enke, Stuttgart 1975

LANGE, M.:

Endresultate der unblutigen Behandlung der angeborenen Hüftluxation.
Vortr. Dtsch. Orthop. Ges. 24. Kongr., München 1929, Beih.
Z. Orthop. Chir. 52 (193o) 119

LENZ, G.; DREHMANN, H.; STEINHAUS, M.:

Ergebnisse der Behandlung kindlicher Luxationshüften durch Extentionsreposition und Hanausekretention.
Z. Orthop. 116 (1978) 7o9

LENZ, G.; KRÄMER, J.; JANSEN, H.:

Die Düsseldorfer Spreizschiene, eine neue Vorrichtung zur Behandlung von dysplastischen Hüftgelenken aller Schweregrade.
Z. Orthop. 117 (1979) 61o

LENZ, G.:

Ergebnisse und Erfahrungen in der Behandlung der Hüftdysplasie und -luxation mit der Düsseldorfer Spreizschiene (DSS).
Orthop. Prax. 3 (198o) 232

LENZ, G.; JANSEN, H.:

Düsseldorfer Spreizschiene.
Orthopädie 2ooo. Fa. Teufel, Stuttgart 198o

LÖHR, E.:

Kritische Betrachtungen zur Frühdiagnostik und Frühbehandlung der Luxationshüfte im Hinblick auf mögliche prophylaktische Maßnahmen.
Z. Ärztl. Fortbild. 59 (1965) 645

MÄDER, G.:

Die röntgenologische Untersuchung der kindlichen Hüfte.
Revue thérapeutique 34 (1977) 228

MARQUARDT, W.:

In: "Vorsorge in der Orthopädie".
Prakt. Orthop. 4 (1973) 151

MITTELMEIER, H.:

Beitrag zur funktionellen Therapie der angeborenen Luxationshüfte mit Spreizhöschen und Pavlik-Bandage.
Arch. Orthop. Unfallchir. 52 (1961) 465

MITTELMEIER, H.:

Die Hüftdysplasie aus der Sicht des Orthopäden.
Prakt. Orthop. 4 (1973) 159

MULLER, G.M.; SEDDON, H.J.:

Late results of treatment of congenital dislocation of the hip.
J. Bone Jt. Surg. 35 B (1953) 342

NAGURA, S.:

Zur Ätiologie der angeborenen Hüftverrenkung.
Zbl. Chir. 8o (1955) 1933

ORTOLANI, M.:

La lussazione congenita dell'anca.
Capelli, Editore, Bologna 1948

ORTOLANI, M.:

Frühdiagnose und Frühbehandlung der angeborenen Hüftgelenksverrenkung.
Kinderärztl. Prax. 24 (1956) 349

ORTOLANI, M.:

Early diagnosis.
J. Bone Jt. Surg. 43 B (1961) 194

PAVLIK, A.:

Die funktionelle Behandlungsmethode mittels Riemenzügel als Prinzip der konservativen Therapie bei angeborenen Hüftgelenksverrenkungen der Säuglinge.
Z. Orthop. 79 (195o) 3o5

PAVLIK, A.:

Die funktionelle Behandlungsmethode mittels Riemenzügel als Prinzip der konservativen Therapie bei angeborenen Hüftgelenksverrenkungen der Säuglinge.
Z. Orthop. 89 (1958) 341

PEIC, S.:

Frühdiagnose und Frühbehandlung der sog. angeborenen Hüftluxation.
Prakt. Orthop. 4 (1973) 95

PEIC, S.:

Wert und Leistungsfähigkeit der Spreizhosenbehandlung.
Z. Orthop. 111 (1973) 6o5

PUTTI, V.:

Per la cura precoce della lussazione congenita dell'anca.
Arch. Ital. Chir. 18 (1928) 653

PUTTI, V.:

Early treatment of congenital dislocation of the hip.
J. Bone Jt. Surg. 17 (1929) 798

RAMSEY, P.L.:

The changing signs of congenital hip dislocation.
J. Pediatr. Surg. 12 (1977) 437

RECORD, R.G.; EDWARDS J.H.:

Environmental influences related to the aetiology of congenital dislocation of the hip.
Brit. J. prev. soc. Med. 12 (1958) 8

REDDEMANN, H.:

Zur Abduktionsbehinderung der Hüftgelenke im Säuglingsalter.
Dtsch. Gesundh.-Wesen 2o (1965) 996

REITER, R.:

Die stummen Fälle von Hüftdysplasie.
Arch. Orthop. Unfallchir. 86 (1976) 29

RITTER, M.A.:

Congenital dislocation of the hip in the newborn.
Am. J. Dis. Child 125 (1973) 3o

v. ROSEN, S.:

Diagnosis and treatment of congenital dislocation of the hip joint in the newborn.
J. Bone Jt. Surg. 44 B (1962) 284

v. ROSEN, S.:

Weitere Erfahrungen in der Behandlung der Hüftgelenksverrenkung bei Neugeborenen.
Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 5o. Kongr. (1962) 43o

v. ROSEN, S.:

Prophylaxe, Frühdiagnostik und Frühbehandlung der Luxationshüfte.
Beitr. Orthop. u. Traumatol. 24 (1977) 257

SAKREIDA, M.:

Ergebnisse der Spreizhöschenbehandlung bei der Luxationshüfte unter besonderer Berücksichtigung der Prophylaxe.
Kinderärztl. Prax. 39 (1971) 82

SCHMID, E.:

Hüftdysplasie aus der Sicht des Kinderarztes.
Fortschr. Med. 91 (1973) 971

SCHULTHEISS, H.:

Die Frühbehandlung der Hüftdysplasie durch atraumatische Spreizung.
Beih. Z. Orthop. 1oo (1965)

SCHUSTER, W.:

Röntgenologische Beurteilung der dysplastischen Hüftpfanne.
Orthopäde 2 (1973) 219

SCHWÄGERL, W.; KREPLER, P.; FLAMM, Ch.:

Vergleichende klinische und röntgenologische Untersuchungen zur Erfassung von Hüftdysplasien im Säuglingsalter.
Z. Orthop. 113 (1975) 19

STOCK, H.:

Die angeborene Hüftverrenkung als orthopädisch-geburtshilfliches Problem.
Enke, Stuttgart 194o

TÖNNIS, D.; BRUNKEN, D.:

Eine Abgrenzung normaler und pathologischer Hüftpfannendachwinkel zur Diagnose der Hüftdysplasie.
Arch. Orthop. u. Unfallchir. 64 (1968) 197

TÖNNIS, D.; KUHLMANN, G.P.:

Untersuchungen über die Häufigkeit von Hüftkopfnekrosen bei Spreizhosenbehandlung und verschiedenen konservativen Behandlungsmethoden der angeborenen Hüftdysplasie und Hüftluxation.
Z. Orthop. 1o6 (1969) 651

TÖNNIS, D.; TREDE, B.:

Untersuchungen über den Einfluß des Spreizhöschens auf den Hüftpfannendachwinkel bei angeborener Hüftdysplasie.
Z. Orthop. 1o7 (197o) 263

TÖNNIS, D.:

Zum Aspekt der Hüftdysplasie in Klinik und Röntgenologie.
Z. Orthop. 112 (1974) 1126 und
113 (1975) 17, 243

TÖNNIS, D.:

Hüftluxation und Hüftkopfnekrose.
Enke, Stuttgart 1978

v. TORKLUS, D.:

Familiäre Hüftdysplasie bei Hüftluxation.
Thieme, Stuttgart 1967

VOGEL, K.:

Zur Ätiologie und pathologischen Anatomie der luxatio coxae congenita.
Z. Orthop. Chir. 14 (19o5) 132

WALCH, H.; KOLIPP, D.:

Erfahrungen und Ergebnisse der Hüftuntersuchung bei Neugeborenen.
Beitr. Orthop. 19 (1972) 577

WEISS, J.W.:

Diagnose und Therapie der angeborenen Luxationshüfte.
Der Landarzt, Z. f. Allgemeinmed. 43 (1967) 1445

WITT, A.N.:

Fortschritte in der Behandlung der sog. angeborenen Hüftluxation.
Med. Klin. 56 (1961) 873

WITTENBORG, M.H.:

Malposition and dislocation of the hip in infancy and child hood.
Radiol. Clin. N. Amer. 2 (1964) 235

WYNNE-DAVIES, R.:

Acetabular dysplasia and familiar joint laxity:
Two etiological factors in congenital dislocation of the hip.
J. Bone Jt. Surg. 52 B (197o) 7o4

D A N K S A G U N G

Meinen herzlichen Dank möchte ich Herrn Priv.-Doz. Dr. med. G. Lenz aussprechen, der mir die Anregung zu dieser Dissertation gab und mit seinen kritischen Ratschlägen zum Gelingen der Arbeit beitrug.

# L E B E N S L A U F

## Angaben zur Person:

| | |
|---|---|
| Name: | Jutta Kerner |
| Geburtsdatum: | 22.o2.1959 |
| Geburtsort: | Köln |
| Vater: | Dr. Hanno Kerner, Exportkaufmann |
| Mutter: | Ute Kerner, geb. Wenz |

## Ausbildung:

| | |
|---|---|
| 1965 - 1968 | Grundschule St.-Conrad, Neuß |
| 1968 - 1971 | Nelly-Sachs-Gymnasium, Neuß |
| 1971 - 1977 | Städt. Meerbusch-Gymnasium, Strümp |
| Juni 1977 | Abitur |
| WS 1977 | Beginn des Medizinstudiums an der Universität Düsseldorf |
| August 1979 | Physikum |
| August 198o | 1. Staatsexamen |
| WS 198o | Studienplatzwechsel an die Universität Freiburg |